MX 23, 5 000/50 000 pts
MX 24, 5 000/50 000 pts
MX 24B, 5 000/50 000 pts

MULTIMETRES NUMERIQUES PORTABLES
PORTABLE DIGITAL MULTIMETERS
TRAGBARE DIGITAL-MULTIMETER
MULTIMETRI DIGITALI
MULTIMETROS DIGITALES

Notice de fonctionnement	page 1	Chapitre	I
User's manual	page 16	Chapter	II
Bedienungsanleitung	Seite 32	Kapitel	III
Libretto d'istruzioni	pagina 48	Capitolo	IV
Manual de instrucciones	página 64	Capítulo	V

X03486B00 - Ed. 02 - 06/10

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
59872 Meschede
Telefon: 02903 976 990
E-Mail: info@pce-instruments.com
Web: www.pce-instruments.com/deutsch/

(*) ***MX 24 : 50 mA$_{DC}$ / mA$_{AC+DC}$***
(**) ***sauf / except / außer / tranne / excepto : MX 23***

MX 24B : LEGENDE / CAPTION / BESCHREIBUNG / LEGENDA / LEYENDA

1	Borne d'entrée [commutateur de 12 à 22 (à 20 : ***MX 23***)]	**12**	Mesure de tension AC: gammes de 5 à 600 V_{AC} (basse impéd.)
2	Entrée de référence du multimètre	**13**	Mesure de tension AC+DC: gammes de 5 à 750 V_{AC+DC}
3(*)	Borne d'entrée 500 mA_{DC} / mA_{AC+DC} ***MX 24 :*** 50 mA_{DC} / mA_{AC+DC}	**14**	Mesure de tension DC: gammes de 5 à 1000 V_{DC}
4(*)	Borne d'entrée 10 A_{DC} / A_{AC+DC}	**15**	Mesure de tension: gammes 500 mV_{DC} / mV_{AC+DC}
5	Changement de gamme: RANGE	**16**	Mesure de fréquence
6	Fonctions secondaires: AC+DC	**17**	Test de continuité
7	Mesure de surveillance	**18**	Mesure de résistance
8	Gel de l'affichage	**19**	Mesure de capacité
9	Activation du rétro-éclairage	**20**	Testeur de diode
10	Mémorisation automatique	**21**(*)	Mesure de courant: gammes 500 mA_{DC} / mA_{AC+DC} ***MX 24 :*** gammes 50 mA_{DC} / mA_{AC+DC}
11	Mise hors tension	**22**(*)	Mesure de courant: gamme 10 A / A_{AC+DC}

(*) ***sauf MX 23***

1	Input terminal [switch from 12 to 22 (to 20 : ***MX 23***)]	**12**	AC voltage meas. : ranges from 5 to 600 V_{AC} (low impedance)
2	Multimeter reference input	**13**	AC+DC voltage measurement: ranges from 5 to 750 V_{AC+DC}
3(*)	Input terminal 500 mA_{DC} / mA_{AC+DC} ***MX 24 :*** 50 mA_{DC} / mA_{AC+DC}	**14**	DC voltage measurement: ranges from 5 to 1000 V_{DC}
4(*)	Input terminal 10 A_{DC} / A_{AC+DC}	**15**	Voltage measurement: ranges 500 mV_{DC} / mV_{AC+DC}
5	Range change: RANGE	**16**	Frequency measurement
6	Secondary functions: AC+DC	**17**	Continuity test
7	Surveillance measurement	**18**	Resistance measurement
8	Display hold	**19**	Capacitance measurement
9	Backlighting	**20**	Diode test
10	Automatic storage	**21**(*)	Current measurement: ranges 500 mA_{DC} / mA_{AC+DC} ***MX 24 :*** ranges 50 mA_{DC} / mA_{AC+DC}
11	Power off	**22**(*)	Current measurement : ranges 10 A_{DC} / A_{AC+DC}

(*) ***except MX 23***

1	Eingansbuchse [Stellungen v. 12 bis 22 (bis 20 : ***MX 23***)]	**12**	AC-Spannungsmessung: von 5 bis 600 V_{AC} (niedrige Impedanz)
2	COM-Eingangsbuchse	**13**	AC+DC-Spannungsmessung: von 5 bis 750 V_{AC+DC}
3(*)	Eingangsbuchse 500 mA_{DC} / mA_{AC+DC} ***MX 24 :*** 50 mA_{DC} / mA_{AC+DC}	**14**	DC-Spannungsmessung: Bereiche von 5 bis 1000 V_{DC}
4(*)	Eingangsbuchse 10 A_{DC} / A_{AC+DC}	**15**	Spannungsmessung: Bereiche 500 mV_{DC} / mV_{AC+DC}
5	Bereichsumschaltung: RANGE	**16**	Frequenzmessung
6	Zweitfunktionen: AC+DC	**17**	Durchgangsprüfung
7	Überwachungsmessung	**18**	Widerstandsmessung
8	Anzeige Speicherung	**19**	Kapazitätsmessung
9	Anzeige Hintergrundbeleuchtung	**20**	Diodentest
10	Anzeige Autospeicherung	**21**(*)	Strommessung: Meßbereiche 500 mA_{DC} / mA_{AC+DC} ***MX 24 :*** Meßbereiche 50 mA_{DC} / mA_{AC+DC}
11	Multimeter Ausschalten	**22**(*)	Strommessung: Meßbereiche 10 A_{DC} / A_{AC+DC}

(*) ***außer MX 23***

1	Boccola ingresso [posizioni da 12 a 22 (a 20 : ***MX 23***)]	**12**	Misura di tensione AC: portate da 5 a 600 V_{AC} (bassa imped.)
2	Ingresso di riferimento del multimetro	**13**	Misura di tensione AC+DC: portate da 5 a 750 V_{AC+DC}
3(*)	Boccola ingresso 500 mA_{DC} / mA_{AC+DC} ***MX 24 :*** 50 mA_{DC} / mA_{AC+DC}	**14**	Misura di tensione DC: portate da 5 a 1000 V_{DC}
4(*)	Boccola ingresso10 A_{DC} / A_{AC+DC}	**15**	Misura di tensione: portate 500 mV_{DC} / mV_{AC+DC}
5	Cambiamento di portata: RANGE	**16**	Misura di frequenza
6	Funzioni secondarie: AC+DC	**17**	Test di continuitá
7	Sorveglianza reti	**18**	Misura di resistenza
8	Blocco lettura su display	**19**	Misura di capacitá
9	Retroiluminazione del display	**20**	Test diodo
10	Memorizzazione automatica	**21**(*)	Misura di corrente: portate 500 mA_{DC} / mA_{AC+DC} ***MX 24 :*** portate 50 mA_{DC} / mA_{AC+DC}
11	Spegnimento	**22**(*)	Misura di corrente: portate 10 A_{DC} / A_{AC+DC}

(*) ***tranne MX 23***

1	Borne de entrada [calibres de 12 a 22 (a 20 : ***MX 23***)]	**12**	Medida de tensión AC: calibres de 5 a 600 V_{AC} (baja imped.)
2	Entrada de referencia del multímetro	**13**	Medida de tensión AC+DC: calibres de 5 a 750 V_{AC+DC}
3(*)	Borne de entrada 500 mA_{DC} / mA_{AC+DC} ***MX 24 :*** 50 mA_{DC} / mA_{AC+DC}	**14**	Medida de tensión DC: calibres de 5 a 1000 V_{DC}
4(*)	Borne de entrada 10 A_{DC} / A_{AC+DC}	**15**	Medida de tensión: calibres 500 mV_{DC} / mV_{AC+DC}
5	Cambio de calibre: RANGE	**16**	Medida de frecuencia
6	Funciones segundarias: AC+DC	**17**	Test de continuidad
7	Medidas de vigilancia	**18**	Medida de resistencia
8	Memorización de la representación visual	**19**	Medida de capacidad
9	Retroiluminación	**20**	Test diodo
10	Memorización automatica	**21**(*)	Medida de corriente: calibres 500 mA_{DC} / mA_{AC+DC} ***MX 24 :*** calibres 50 mA_{DC} / mA_{AC+DC}
11	Puesta fuera de servicio	**22**(*)	Medida de corriente: calibres 10 A_{DC} / A_{AC+DC}

(*) ***excepto MX 23***

SOMMAIRE

1. INSTRUCTIONS GENERALES....1
1.1. Symboles utilisés sur l'appareil....1
1.2. Précautions et mesures de sécurité....1
1.3. Dispositifs de sécurité....2
1.4. Dispositifs de protection....3
1.5. Consignes....3
1.6. Garantie....3
1.7. Réparation et vérification métrologique....4
1.8. Déballage - Réemballage....4

2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL....5
2.1. Commutateur....5
2.2. Clavier....5
2.3. Afficheur....5
2.4. Alimentation....5
2.5. Bornes d'entrée....5

3. PREPARATION A L'UTILISATION....6
3.1. Connexion des cordons....6
3.2. Mise sous tension de l'appareil....6
3.3. Arrêt de l'appareil....6
3.4. Maintenance du multimètre....6
3.4.1. Auto-vérification des fusibles *(sauf MX 23)*....6
3.4.2. Auto-vérification de la pile....6
3.4.3. Remplacement de la pile ou des fusibles *(sauf MX 23)*....7
3.4.4. Entretien....7
3.4.5. Stockage....7

4. DESCRIPTION FONCTIONNELLE....8
4.1. Touche RANGE / AC+DC....8
4.1.1. Position ADPDC / ADPAC+DC....8
4.1.2. Position 500 mADC / mAAC+DC *(sauf MX 23) (MX 24 : 50 mA / mAAC+DC)*....8
4.1.3. Position 10 ADC / AAC+DC *(sauf MX 23)*....9
4.2. Touche MIN / MAX *(sauf MX 23)*....9
4.3. Touche MEM / AUTO MEM....9
4.4. Touche ☼ *(sauf MX 23)*....9

5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES....10
5.1. Généralités....10
5.2. Caractéristiques....10
5.2.1. Tensions continues....10
5.2.2. Tensions alternatives (AC et AC+DC)....10
5.2.3. Courants continus *(sauf MX 23)*....11
5.2.4. Courants alternatifs (AC + DC) *(sauf MX 23)*....11
5.2.5. Résistances / Test de continuité (♪)....12
5.2.6. Capacités....12
5.2.7. Mesure de tension de seuil diodes....12
5.2.8. Fréquences....13
5.2.9. Informations générales....13
5.2.10. Environnement....14
5.2.11. Sécurité....14
5.2.12. CEM....14
5.2.13. Directives européennes....14
5.3. Accessoires....15
5.3.1. Livrés avec le multimètre....15
5.3.2. Livrés en option....15

1. INSTRUCTIONS GENERALES

Vous venez d'acquérir un multimètre numérique portable. Compact et robuste, d'ergonomie facilitant la préhension, il peut être transporté dans une poche et est équipé d'une gaine antichoc.
Il est conçu pour donner à l'utilisateur une haute garantie de sécurité, une protection maximale et un haut niveau de performance.

Nous vous remercions de votre confiance dans la qualité de nos produits.

Il est conforme à la norme de sécurité IEC 61010-1 : 2001, double isolation, relative aux instruments de mesures électroniques.

Pour en obtenir le meilleur service, lisez attentivement cette notice et respectez les précautions d'emploi.

1.1. Symboles utilisés sur l'appareil

Attention : Risque de **danger**
Reportez-vous à la notice de fonctionnement, afin de connaître la nature des dangers potentiels et les actions à mener pour éviter ces dangers.

Attention : Risque de **choc électrique**

Borne de **terre**

Appareil protégé par **isolation double**

Tri sélectif des déchets pour le recyclage des matériels électriques et électroniques.
Conformément à la directive WEEE 2002/96/EC : ne doit pas être traité comme déchet ménager.

Conformité **E**uropéenne

Alimentation par **pile** type 9V (6LF22)

Fusible *(sauf MX 23)*

1.2. Précautions et mesures de sécurité

- Lisez attentivement toutes les notes précédées du symbole ⚠ **.**
- Si vous utilisez cet instrument d'une façon qui n'est pas spécifiée, la protection qu'il assure peut être compromise, vous mettant ainsi en danger.
- La sécurité de tout système qui pourrait intégrer cet instrument relève de la responsabilité de l'assembleur du système.
- Cet instrument a été conçu pour une utilisation :
  - en intérieur
  - dans un environnement de degré de pollution 2,
  - à une altitude inférieure à 2000 m,
  - à une température comprise entre 0℃ et 40℃
  - avec une humidité relative inférieure à 80 % jusqu'à 31℃.
- Il est utilisable pour des mesures sur des circuits de catégorie de mesure III pour des tensions n'excédant jamais 600 V (AC ou DC) par rapport à la terre.

Définition des catégories d'installation

CAT I : Circuits protégés par des dispositifs limitant les surtensions transitoires à un faible niveau.
Exemple : circuits électroniques protégés

CAT II : Circuits d'alimentation d'appareils domestiques ou analogues pouvant comporter des surtensions transitoires de valeur moyenne.
Exemple : alimentation d'appareils ménagers et d'outillage portable

CAT III : Circuits d'alimentation d'appareils de puissance pouvant comporter des surtensions transitoires importantes
Exemple : alimentation de machines ou appareils industriels.

CAT IV : Circuits pouvant comporter des surtensions transitoires très importantes.
Exemple : arrivées d'énergie

1.2.1. Avant l'utilisation

- Respectez les conditions d'environnement et de stockage.
- Avant chaque utilisation, veillez à ce que les cordons soient en parfait état.

1.2.2. Pendant l'utilisation

⚠ ***Par mesure de sécurité, n'utilisez que les accessoires appropriés livrés avec l'appareil ou homologués par le constructeur.***

- Si la catégorie de mesure de l'accessoire est différente de celle de l'appareil, la catégorie la plus basse s'applique.
- Ne dépassez jamais les valeurs limites de protection indiquées dans les spécifications propres à chaque type de mesure.
- Avant de changer de fonction, débranchez les cordons du circuit mesuré.
- N'effectuez jamais de mesures de résistance sur des circuits sous tension.
- Lorsque l'appareil est connecté aux circuits de mesure, ne touchez jamais une borne non utilisée.

1.3. Dispositifs de sécurité

- Il est impossible d'accéder au boîtier des piles ou du fusible sans avoir, au préalable, déconnecté les cordons de mesures.
- Lors de mesures de tension supérieures à **30 VDC** ou **60 VAC,** le sigle ⚠ clignote sur l'afficheur.
- Lors de mesures de courant supérieures à 7 A, le sigle ⚠ clignote sur l'afficheur et un signal sonore intermittent attire l'attention de l'utilisateur
- Un signal sonore intermittent attire l'attention de l'utilisateur lors d'un dépassement de gamme persistant sur les fonctions VLOW Z, VAC+DC, VDC, ADPDC, ADPAC+DC, 500 mADC (***ou 50 mADC : MX 24 et sauf MX 23***), 500 mAAC+DC (***ou 50 mAAC+DC : MX 24 et sauf MX 23***), 10 ADC ***(sauf MX 23)***, 10 AAC+DC ***(sauf MX 23)***,

1.4. Dispositifs de protection

Ce multimètre est équipé de plusieurs dispositifs assurant sa protection :

- Une protection par varistances permet un écrêtage des surtensions transitoires supérieures à 1100 V présentes sur la borne VΩ, en particulier les trains d'impulsions à 6 kV définis dans la norme IEEE 587.
- Une résistance CTP (Coefficient de Température Positif) protège des surtensions permanentes inférieures ou égales à 600 V lors de mesures de type résistance, capacité, test diode et test de continuité. Cette protection se réarme automatiquement après la surcharge.
- 2 fusibles HPC assurent une protection jusqu'à 600 V lors des mesures de type intensité ***(sauf MX 23).***
- Une étanchéité de type IP 40.

1.5. Consignes

- Avant toute ouverture de l'appareil, déconnectez-le impérativement de toute source de courant électrique et des circuits de mesure et assurez-vous de ne pas être chargé d'électricité statique, ce qui pourrait entraîner la destruction d'éléments internes.
- Les fusibles doivent être remplacés par des modèles identiques aux fusibles d'origine ***(sauf MX 23).***
- Lorsque l'appareil est ouvert, certains condensateurs internes peuvent conserver un potentiel dangereux même après avoir mis l'appareil hors tension.
- Il est recommandé de retirer la pile de l'instrument en cas de non utilisation prolongée.

1.6. Garantie

Ce matériel est garanti **3 ans** contre tout défaut de matière ou vice de fabrication, conformément aux conditions générales de vente.

Durant cette période, l'appareil ne peut être réparé que par le constructeur, qui se réserve la décision de procéder soit à la réparation, soit à l'échange de tout ou partie de l'appareil. En cas de retour du matériel au constructeur, le transport aller est à la charge du client.

La garantie ne s'applique pas suite à :

1. une utilisation impropre du matériel ou par association de celui-ci avec un équipement incompatible ;
2. une modification du matériel sans autorisation explicite des services techniques du constructeur ;
3. l'intervention effectuée par une personne non agréée par le constructeur ;
4. l'adaptation à une application particulière, non prévue par la définition du matériel ou par la notice de fonctionnement ;
5. un choc, une chute ou une inondation.

1.7. Réparation et vérification métrologique

L'accès aux circuits internes pour réglage, entretien ou réparation de l'appareil *sous tension* ne doit être entrepris que par un personnel qualifié, après prise en compte des instructions de la présente notice.

Une **personne qualifiée** est une personne familière avec l'installation, la construction, l'utilisation et les dangers présentés. Elle est autorisée à mettre en service et hors service l'installation et les équipements, conformément aux règles de sécurité.

Réparation sous garantie et hors garantie

Contactez votre agence commerciale Chauvin-Arnoux la plus proche ou votre centre technique régional Manumesure qui établira un dossier de retour et vous communiquera la procédure à suivre.

Coordonnées disponibles sur notre site ou par téléphone aux numéros suivants : 02 31 64 51 55 (Centre technique Manumesure), 01 44 85 44 85 (Chauvin Arnoux).

1.8. Déballage - Réemballage

L'ensemble du matériel a été vérifié mécaniquement et électriquement avant l'expédition. Toutes les précautions ont été prises pour que l'instrument vous parvienne sans dommage.

Toutefois, il est prudent de procéder à une vérification rapide pour détecter toute détérioration éventuelle pouvant avoir été occasionnée lors du transport.

S'il en est ainsi, faites immédiatement les réserves d'usage auprès du transporteur.

Dans le cas d'une réexpédition, utilisez de préférence l'emballage d'origine.

2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL

2.1. Commutateur

Ce multimètre de type professionnel, portable et autonome permet de mesurer les grandeurs suivantes [accessibles par un commutateur rotatif à 12 positions (***MX 23 : 10 positions***)] :

- tension alternative avec impédance d'entrée : 500 kΩ couplage direct AC + DC (ou TRMS)
- tension alternative avec couplage direct AC + DC (ou TRMS)
- tension continue DC
  tension continue DC et AC+DC : gamme 500 mV
- courant alternatif avec couplage direct AC + DC (ou TRMS) ***[sauf MX 23]***
- courant continu DC ***[sauf MX 23]***
- résistance
- continuité sonore
- capacité
- tension de seuil diode
- fréquence

2.2. Clavier

Un clavier de 4 (***2 : MX 23***) touches permet :

- de sélectionner le mode de changement de gammes (touche RANGE / AC+DC)
- de mémoriser une valeur (touche MEM)
- d'activer la détection des valeurs minimales, maximales, moyennées (touche MIN / MAX) ***[sauf MX 23]***
- de sélectionner une fonction seconde de la fonction principale, ou de remettre le multimètre sous tension lorsque celui-ci s'est arrêté automatiquement (touche RANGE / AC+DC)
- d'activer le rétro-éclairage de l'afficheur (touche) ***[sauf MX 23]***

2.3. Afficheur

L'afficheur du multimètre permet :

- des mesures sur 5000 points (mesure Hz sur 50 000 points),
- de visualiser la fonction (V, A, AC+DC, F, Hz, , Ω, , AUTO, MEM, MIN, MAX, AVG) et le multiplicateur (n, µ, m, k, M),
- de visualiser l'indication BAT : autonomie résiduelle de 12 heures environ,
- une lecture confortable des chiffres (11 mm de hauteur),
- une vision analogique du paramètre mesuré grâce à un large bargraph de 34 segments.
- Affichage du symbole « » si le multimètre est en mode veille (extinction du multimètre après 30 minutes sans action sur aucune touche).

D'autre part, le dispositif de rétro-éclairage permet de rendre l'afficheur parfaitement lisible, même dans une ambiance peu lumineuse.

2.4. Alimentation

L'alimentation se fait à partir d'une pile 9 V (6LF22) standard qui lui assure une autonomie d'environ 250 heures (en fonction VDC).

2.5. Bornes d'entrée

Les mesures sont effectuées au moyen des 2 cordons de mesure livrés avec l'appareil reliés aux bornes d'entrée 1, 2, 3, 4 ***(3 et 4 : seulement MX 24 et MX 24B)*** comme indiqué au §. 3.1.

3. PREPARATION A L'UTILISATION

3.1. Connexion des cordons

Connectez le cordon noir dans la douille COM (ceci pour toutes les mesures à effectuer). Selon la position du commutateur rotatif, connectez le cordon rouge de la façon suivante:

Position du commutateur rotatif	Bornes
VLOW Z, VAC+DC, VDC, ADPDC (ADPAC+DC), FREQ, ♪, Ω, ⊣⊢, ⊣◀	V Ω ♪ ⊣⊢ ⊣◀
(∗) 500 mADC / mAAC+DC ***ou MX 24 : 50 mADC / mAAC+DC***	500 mA ***ou MX 24 : 50 mA*** (∗)
(∗) 10 ADC / AAC+DC	10 A (∗)

(∗) ***sauf MX 23***

3.2. Mise sous tension de l'appareil

Le commutateur étant sur la position OFF, tournez le commutateur rotatif jusqu'à la fonction désirée.
L'ensemble des segments de l'afficheur apparaît pendant quelques secondes, l'appareil est alors prêt pour les mesures.

3.3. Arrêt de l'appareil

L'arrêt de l'appareil se fait soit de façon manuelle par retour du bouton en position OFF, soit automatiquement après environ une demi-heure de non-utilisation du clavier ou du commutateur.

☞ ***Pour la sécurité de l'utilisateur, l'arrêt automatique est également inhibé lorsque les grandeurs mesurées (Tension / Courant) présentes à l'entrée dépassent les seuils de dangerosité (indicateur ⚠ affiché).***

3.4. Maintenance du multimètre

3.4.1. Auto-vérification des fusibles *(sauf MX 23)*

L'auto-vérification des fusibles peut être effectuée sans ouverture de l'appareil, le multimètre étant en service.

- Fusible F1 (0,63 A) : placez le commutateur en position ⊣◀, et reliez les douilles 500 mA et VΩ : on doit lire environ 0.001 V. Si l'afficheur numérique indique un dépassement « .OL », le fusible est coupé.
- Fusible F2 (10 A) : placez le commutateur en position ⊣◀, et reliez les douilles 10 A et VΩ : on doit lire environ 0.001 V. Si l'afficheur numérique indique un dépassement « .OL », le fusible est coupé.

3.4.2. Auto-vérification de la pile

Lorsque l'indication « BAT » apparaît sur l'afficheur, il reste encore une autonomie d'environ 12 heures pendant lesquelles l'appareil fonctionne, mais les spécifications ne sont plus garanties.

Procédez alors au remplacement de la pile.

⚠ ***Avant de changer la pile usée, assurez-vous que le symbole «BAT» s'allume, y compris en l'absence de signal en entrée du multimètre.***

3.4.3. Remplacement de la pile ou des <u>fusibles</u> *(sauf MX 23)*

Attention ! ***Déconnectez les cordons de test des circuits de mesure, mettez le commutateur rotatif sur la fonction OFF et enlevez les cordons de test de l'appareil.***

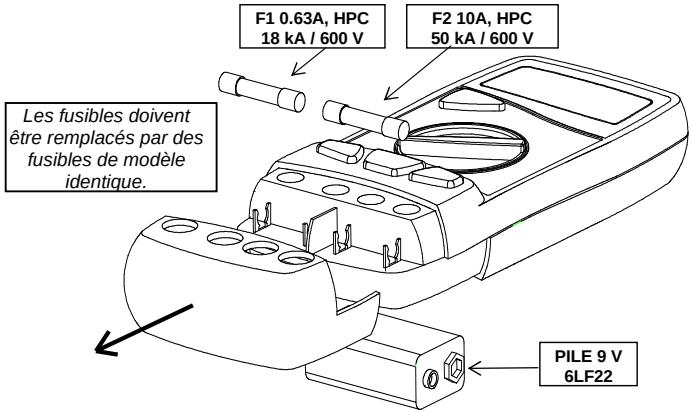
Suivez les instructions décrites ci-dessous :

1 - Déconnectez les cordons de mesure des entrées.

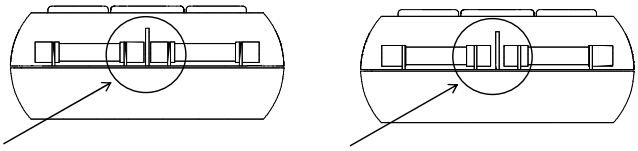
2 - A l'aide d'un outil, faites coulisser la partie inférieure du boîtier.

3 - Remplacez la pile ou le fusible défectueux.

4 - Replacez la partie amovible.



<u>Montage des fusibles</u> :



Fusibles bien positionnés (contre la cloison) Fusibles mal positionnés

3.4.4. Entretien

Nettoyez l'appareil avec un chiffon humide et du savon, n'utilisez jamais de produits abrasifs ou de solvants.

3.4.5. Stockage

Afin de garantir la précision des mesures, après une durée de stockage dans des conditions d'environnement extrêmes, attendez le temps nécessaire pour que l'appareil revienne dans les conditions normales de mesures (voir spécifications d'environnement).

4. DESCRIPTION FONCTIONNELLE

4.1. Touche RANGE / AC+DC

La touche RANGE est active dans les positions du commutateur suivantes :

VLOW Z, VAC+DC, VDC, Ω, ⊣⊢.

Elle permet :

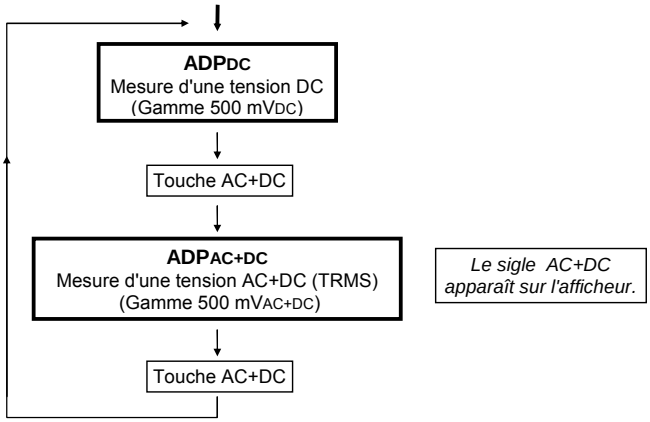
- en mode AUTO (Autoranging), de passer en mode MANUEL (appui court).
- en mode MANUEL, de passer à la gamme suivante (appui court) ou de revenir en mode AUTO (appui long), le sigle AUTO apparaît sur l'afficheur.

Elle peut être utilisée pour remettre sous tension le multimètre après un arrêt automatique. Elle permet aussi d'accéder aux fonctions secondaires liées à certaines positions du commutateur : mode AC+DC.

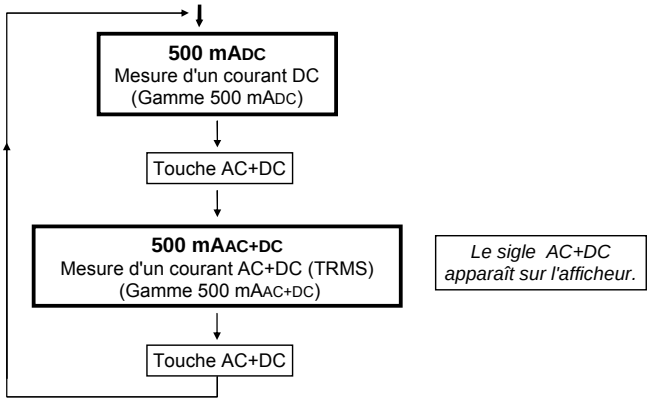
Les paragraphes suivants définissent ces différentes fonctions.

4.1.1. Position ADPDC / ADPAC+DC

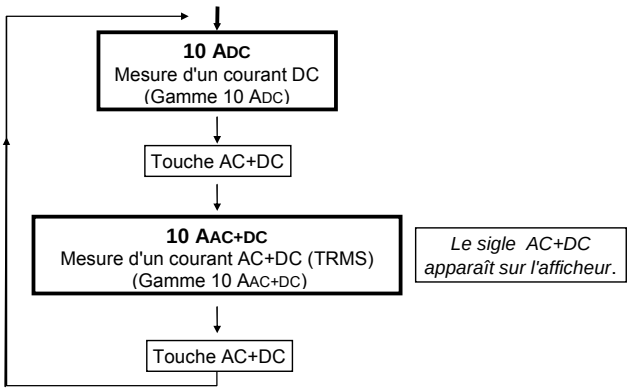
Fonction adaptée pour recevoir les accessoires à sortie mV.



4.1.2. Position 500 mADC / mAAC+DC *(sauf MX 23) (MX 24 : 50 mA / mAAC+DC)*



4.1.3. Position 10 ADC / AAC+DC *(sauf MX 23)*



4.2. Touche MIN / MAX *(sauf MX 23)*

Un appui long sur cette touche permet d'entrer dans le mode de surveillance (ou d'en sortir), c'est-à-dire d'enregistrer les valeurs minimales (MIN), maximales (MAX) ou moyenne glissante (AVG) de la mesure en cours (durée de variation ≤ 500 ms). Les sigles MIN, MAX, AVG apparaissent sur l'afficheur.
La consultation de chacune de ces valeurs se fait par appuis courts successifs sur cette même touche. La valeur sélectionnée est accompagnée du clignotement du symbole MIN, MAX ou AVG.
Les 3 valeurs MIN, MAX, AVG sont enregistrées en mémoire et pourront être consultées après sortie du mode surveillance.
Une nouvelle entrée dans le mode surveillance effacera les précédentes valeurs mémorisées.
Cette touche permet également de désactiver le mode d'arrêt automatique de l'appareil, si elle est enfoncée lors de la mise sous tension. « ***P_OFF*** » s'affiche.

4.3. Touche MEM / AUTO MEM

Appui court (MEM) : fige l'affichage sur la valeur courante, retour à un affichage normal par un second appui court. Le sigle MEM apparaît sur l'afficheur. Le mode "gel" de l'affichage est disponible sur toutes les mesures.

Appui long (AUTO MEM) : fait entrer ou sortir du mode "mémorisation automatique". Le sigle MEM clignote sur l'afficheur.
Positions concernées : VLOW Z, VAC+DC, VDC, ADPDC, ADPAC+DC

Mémorisation automatique
Mettre les pointes de touches sur le point à mesurer. Un signal sonore indiquera si la mesure est stable. Lorsqu'on enlèvera les pointes de touches, un second signal sonore indiquera l'affichage mémorisé de cette valeur stable.

☞ ***Le bargraph reste actif pendant le mode "mémorisation automatique" et le gel de l'affichage.***

4.4. Touche *(sauf MX 23)*

Active / désactive le rétro-éclairage de l'afficheur.

5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

5.1. Généralités

Seules les valeurs affectées de tolérance ou les limites annoncées constituent des valeurs garanties. Les valeurs sans tolérance sont données à titre indicatif (norme NFC 42670) et les erreurs de mesure doivent être considérées dans les conditions de température de référence (voir §. 5.2.10).

⚠ ***Comme tous les appareils de mesure ou d'essais, une vérification périodique est nécessaire.***

5.2. Caractéristiques

La précision est de ± [% de la lecture (L) + nombre d'unités de représentation (UR)].
{Précision : "n %L + n UR" signifie "n % de la lecture + n Unité de Représentation"}.

5.2.1. Tensions continues

Position du commutateur	Gammes	Précision	Impédance d'entrée	Protection (*)	Résolution
ADPDC	500 mVDC	0,3 % L + 2 UR	11 MΩ	600 VRMS	0.1 mVDC
VDC	5 VDC		11 MΩ	750 Vrms ± 1100 VDC	1 mVDC
	50 VDC		10 MΩ		10 mVDC
	500 VDC				100 mVDC
	600 VDC (**)				1 VDC

(*) Tension maximale permanente admissible
(**) Dépassement de gamme jusqu'à 1000 VDC ou 750 Vrms avec la même précision que sur la gamme 600 V. Ce multimètre ne peut pas être utilisé sur des réseaux de distribution d'énergie de tension nominale supérieure à 600 Vrms.

Nombre de points : 5000
Sélection des gammes : automatique ou manuelle pour les gammes 5 V, 50 V, 500 V, 1000 V
Réjection de mode commun (gamme 500 mV) : à 50 et à 60 Hz, supérieure à 120 dB
Réjection de mode série : à 50 et à 60 Hz, supérieure à 60 dB, en mode manuel
Signal sonore intermittent avec affichage de « ***OL*** » lors d'un dépassement de gamme.

5.2.2. Tensions alternatives (AC et AC+DC)

Position du commutateur	Gammes	Précision 40 Hz à 1 kHz	Impédance d'entrée	Protection (*)	Résolution
VLOW Z	5 VAC+DC	1,5 % L + 2 UR	500 kΩ	600 VRMS	1 mVAC
	50 VAC+DC				10 mVAC
	500 VAC+DC				100 mVAC
	600 VAC+DC				1 VAC
ADPAC+DC	500 mVAC+DC	1,5 % L + 3 UR	11 MΩ // 100 pF	600 VRMS	0.1 mVAC+DC
VAC+DC	5 VAC+DC	1,5 % L + 2 UR	11 MΩ // 100 pF	750 Vrms ± 1100 VDC	1 mVAC+DC
	50 VAC+DC		10 MΩ // 100 pF		10 mVAC+DC
	500 VAC+DC				100 mVAC+DC
	600 VAC+DC (**)				1 VAC+DC

(*) Tension maximale permanente admissible
(**) Dépassement de gamme jusqu'à 1000 VDC ou 750 Vrms avec la même précision que sur la gamme 600 V. Ce multimètre ne peut pas être utilisé sur des réseaux de distribution d'énergie de tension nominale supérieure à 600 Vrms.
Specs valables de 5 à 100 % du calibre, pour un signal sinusoïdal dans la bande 40 Hz à 1 kHz.

Nombre de points : 5000
Sélection des gammes : auto. ou manuelle pour les gammes 5 V, 50 V, 500 V, 600 V, 750 V
Réjection de mode commun : à 50 et 60 Hz, supérieure à 60 dB

Facteurs de crête admissibles sans erreur additionnelle :

Facteurs de crête	% du calibre
1,414	100
2	100
3	67
4	50
5	40

Signal sonore intermittent avec affichage de « ***OL*** » lors d'un dépassement de gamme.

5.2.3. Courants continus *(sauf MX 23)*

Position du commutateur	Gammes	Précision	Chute de tension max.	Protection	Fusibles (∗)	Résolution
500 mADC	500 mADC	0,3 % L + 2 UR	< 800 mV	600 VRMS	F1	100 µADC
50 mADC (∗∗∗)	50 mADC	0,3 % L + 2 UR	< 800 mV	600 VRMS	F1	100 µADC
10 ADC (∗∗)	10 ADC	1 % L + 5 UR	< 700 mV	600 VRMS	F2	10 mADC

(∗) voir caractéristiques des fusibles § 3.4.1.
(∗∗) surcharge de 20 A admissible pendant 30 s max. avec un temps de pause d'au moins 5 min entre 2 mesures. A 10 A, la mesure est limitée à une durée de 30 minutes.
(∗∗∗) ***MX 24***

Nombre de points : 5000
Affichage de « ***OL*** » [gamme 500 mADC (***MX 24 : 50 mADC***) seulement] avec signal sonore intermittent lors d'un dépassement de gamme.

5.2.4. Courants alternatifs (AC + DC) *(sauf MX 23)*

Position du commutateur	Gammes	Précision 40 Hz à 1 kHz	Chute de tension max.	Protection	Fusibles (∗)	Résolution
500 mAAC+DC	500 mAAC+DC	1,5 % L + 2 UR	< 800 mV	600 VRMS	F1	100 µAAC+DC
50 mAAC+DC (∗∗∗)	50 mAAC+DC	1,5 % L + 2 UR	< 800 mV	600 VRMS	F1	100 µAAC+DC
10 AAC+DC (∗∗)	10 AAC+DC	2,5 % L + 5 UR	< 700 mV	600 VRMS	F2	10 mAAC+DC

(∗) voir caractéristiques des fusibles § 3.4.1.
(∗∗) surcharge de 20 A admissible pendant 30 s max. avec un temps de pause d'au moins 5 min entre 2 mesures. A 10 A, la mesure est limitée à une durée de 30 minutes.
(∗∗∗) ***MX 24***

Spécifications valables de 5 % à 100 % du calibre, pour un signal sinusoïdal dans la bande 40 Hz à 1 kHz.
Nombre de points : 5000
Facteurs de crête admissibles sans erreur additionnelle :

Facteurs de crête	% du calibre
1,414	100
2	100
3	67
4	50
5	40

Affichage de « ***OL*** » [gamme 500 mAAC+DC (***MX 24 : 50 mAAC+DC***) seulement] avec signal sonore intermittent lors d'un dépassement de gamme.

5.2.5. Résistances / Test de continuité ( )

Position du commutateur	Gammes	Précision	Courant de mesure	Protection (*)	Résolution
	500 Ω	0,3 % L + 3 UR	1 mA	600 VRMS	0.1 Ω
Ω	500 Ω	0,3 % L + 3 UR	1 mA		0.1 Ω
	5 kΩ		125 µA		1 Ω
	50 kΩ		12,5 µA		10 Ω
	500 kΩ		1,25 µA		100 Ω
	5 MΩ	0,5 % L + 3 UR	125 nA		1 kΩ
	50 MΩ	1 % L + 5 UR	30 nA		10 kΩ

(*) protection électronique contre les surcharges

Nombre de points : 5000
Sélection des gammes : automatique ou manuelle (figé en mode continuité)
Tension maximale en circuit ouvert : 4 V
Seuil de détection en mode continuité : 10 Ω à 20 Ω
Temps de réponse du mode continuité : < 10 ms
Pour les mesures dans les gammes 5 MΩ et 50 MΩ, l'emploi de connexions blindées est conseillé.

5.2.6. Capacités

☞ ***Nota*** ***Déchargez les capacités avant toute mesure***

Position du commutateur	Gammes	Précision	Courant de mesure	Temps de mesure max.	Protection (*)	Résolution
⊣⊢	50 nF	1 % L + 4 UR	100 nA	< 1 s	600 VRMS	10 pF
	500 nF		1 µA	< 1 s		100 pF
	5 µF		10 µA	< 1 s		1 nF
	50 µF		100 µA	< 1 s		10 nF
	500 µF		1 mA	< 2 s		100 nF
	5000 µF		1 mA	≈ 3 s/mF		1 µF
	50 mF		1 mA	≈ 3 s/mF		10 µF

(*) protection électronique contre les surcharges

Pour réduire l'influence des champs électromagnétiques ambiants sur la mesure, veuillez utiliser des câbles blindés pour le calibre 50 nF.
Nombre de points : 5000
Sélection des gammes : automatique ou manuelle
Tension maximale en circuit ouvert : 4 V

5.2.7. Mesure de tension de seuil diodes

Tensions mesurables : 0 à 1,999 V
Courant de mesure : 1 mA ± 20 %
Résolution : 1 mV
Protection : 600 VRMS réarmable automatiquement
OL : affichage à 4 V
Possibilité de mesurer la pile sans cordon si 3,8 V < V pile < OL

5.2.8. Fréquences

Position du commutateur	Gammes	Précision	Impédance d'entrée	Protection	Résolution
FREQ	0,62 à 5 Hz	0,03 % L + 2 UR	10 MΩ	600 VRMS	0,0001 Hz
	5 à 50 Hz				0,001 Hz
	50 à 500 Hz				0,01 Hz
	500 à 5 kHz				0,1 Hz
	5 à 50 kHz				1 Hz
	50 à 500 kHz	0,05 % L + 1 UR			10 Hz

Nombre de points : 5000 / 50 000
Sélection des gammes : automatique
La fréquence est calculée sur 5000 pts. Avec la touche « Range », elle est calculée sur 50 000 pts.

☞ ***Attention : temps de mesure [50 000 pts] = 10 x temps de mesure [5000 pts]***

Sensibilité :

Bande de fréquence	Sinus	Carré
10 Hz à 100 kHz	100 mVeff.	200 mVcc
100 kHz à 500 kHz	1 Veff.	1 Vcc

5.2.9. Informations générales

Caractéristiques mécaniques

Dimensions	170 x 80 x 35 mm
Masse (avec pile)	285 g
Boîtier et circuit	matières auto-extinguibles

Colisage

Dimensions	230 x 155 x 65 mm
Masse	385 g

Alimentation

Alimentation requise	1 pile de type alcaline 9 V (6LF22)
Indication de pile déchargée	BAT s'affiche quand la tension fournie par la pile est trop faible
Autonomie typique de la pile	≈ 250 h en mode DC ≈ 200 h en mode DC + AC

Affichage

Réalisé par un afficheur à cristaux liquides comportant :
- un affichage 50 000 points + signe (hauteur des chiffres : 11 mm)
- un affichage analogique 34 barres (bargraph)
- des unités adaptées à chaque type de mesure
- des indicateurs de modes enclenchés (mémorisation, ranging, ...)
- un indicateur de pile déchargée
- un indicateur de mode veille

Cadence de mesure

Affichage numérique	2,5 mesures par seconde
Bargraph	20 mesures par seconde

5.2.10. Environnement

Température de référence	23℃ ± 5℃
Température limite d'utilisation	0℃ à 40℃
Température de fonctionnement	- 10℃ à 55℃
Température de stockage	- 20℃ à 70℃
Coefficient de température	max. 0,1 x (précision) / K
• erreur additionnelle en Ω	50 UR de -5℃ à 0℃
• sensibilité fréquence	max. 0,3 x (sensibilité) / K
Humidité relative	0 à 80 % de 0℃ à 35℃ (70 % max. pour 5 / 50 MΩ) 0 à 70 % de 35℃ à 50℃
Etanchéité	IP 40

Influence max. en présence de champs électromagnétiques selon
NF EN 61000-4-3 Sept 06 : de 80 MHz à 2000 MHz 3 V/m
de 2000 MHz à 2700 MHz 1 V/m
± 50 D sur les CAL 10 A et 500 mA (DC et AC+DC) : ***MX 24B***
50 mA (DC et AC+DC) : ***MX 24***
± 100 D en ohms sur CAL 5 k
< ± 20 % de la fin d'échelle sur tous les autres calibres

5.2.11. Sécurité

IEC 61010-1 : 2001
Isolation : classe 2
Catégorie de surtension des entrées : CAT III 600 V max. par rapport à la terre

5.2.12. CEM

Cet appareil a été conçu conforme aux normes CEM en vigueur et sa compatibilité a été testée conformément à la norme suivante :

- Emission et Immunité selon NF EN 61326-1 de 2006 et NF EN 61326-2-2 de 2006

5.2.13. Directives européennes

CE Ce produit est conforme aux directives européennes basse tension 2006/95/CE et à la directive européenne CEM 2004/08/CE.

5.3. Accessoires

5.3.1. Livrés avec le multimètre

1 jeu de cordons - pointe de touche de sécurité	AG0475AZ
1 pile 9V 6LF22	P01100620
1 notice de fonctionnement	
1 attestation de vérification	
1 gaine de protection élastomère	AE0237
1 valise 280 x 210 x 80 équipée mousse (fournie avec certains modèles)	

5.3.2. Livrés en option

Accessoires de mesure

Kit d'accessoires pour l'électronique	P01101894
Kit d'accessoires pour l'électricité	P01101895

Sondes

CA801, adaptateur de température TC K 1 voie, 1 mV/°C	P01652401Z
CA802, adaptateur de température TC K 2 voies, 1 mV/°C avec mesure différentielle	P01652411Z
CA1871, sonde de mesure de température IR sans contact, 1 mV/°C, -30°C à +550°C	P01651610Z
CA1711, sonde tachymétrique optique laser, 1 impulsion/tour	P01102082

Pinces pour courant alternatif

Pince **MN12**, 0,5 à 240 AAC, 1 AAC/10 mVAC, Ø câble max 20 mm, sortie douilles 4 mm	P01120405
Pince **MN89**, 0,5 à 240 AAC, 1 AAC/100 mVAC, Ø câble max 20 mm, sortie douilles 4 mm	P01120415
Pince **C100**, 0,1 à 1200 AAC, (*ne convient pas au MX 23*) 1 AAC/1 mAAC, Ø câble max 52 mm, sortie douilles 4 mm	P01120301
Capteur Flexible AmpFlex 45 cm, 0,5 à 200 AAC ou 2000 AAC, 1 AAC/10mVAC ou 1 mVAC, sortie douilles 4 mm	P01120504

Pinces pour courant continu et alternatif

Pince **K2**, 0,1 à 450 mADC ou 0,1 à 450 mAAC crête, 1 mA/10 mV, Ø câble max 3,9 mm, sortie fiches 4 mm	P01120074
Pince **E6N**, 5 mA à 2 ADC ou 5 mA à 1,5 AAC ou 20 mA à 80 AAC/DC, 1 A/1 V ou 10 mV, Ø câble max 11,8 mm, sortie fiches 4 mm	P01120040A
Pince **PAC21**, 0,4 à 1400 ADC ou 0,2 à 1000 AAC, 1 A/1 mV ou 10 mV, Ø câble max 39 mm, sortie fiches 4 mm	P01120069

Shunts

30 ADC / 300 mV, ± 0,5 %	HA030-1
50 ADC / 50 mV, ± 0,5 %	HA050-1

Transport

Etui de transport multimètre & accessoires (180 x 265 x 55)	AE0190
Sacoche souple de transport multimètre	HX0018
Valise METRIX 280 x 210 x 80 équipée mousse	HX0009

USER'S MANUAL
CONTENTS

1. GENERAL INSTRUCTIONS 17
1.1. Symbols used on the instrument 17
1.2. Precautions and safety measures 17
1.3. Safety features 18
1.4. Protection devices 19
1.5. Instructions 19
1.6. Warranty 19
1.7. Maintenance and metrological verification 20
1.8. Unpacking - Repacking 20

2. DESCRIPTION 21
2.1. Selector switch 21
2.2. Keypad 21
2.3. Display 21
2.4. Power supply 21
2.5. Input terminals 21

3. GETTING STARTED 22
3.1. Connecting the test leads 22
3.2. Switching on the instrument 22
3.3. Switching off the instrument 22
3.4. Multimeter maintenance 22
3.4.1. Fuse self-test *(except MX 23)* 22
3.4.2. Battery self-test 22
3.4.3. Replacing the battery or fuses *(except MX 23)* 23
3.4.4. Cleaning 23
3.4.5. Storage 23

4. FUNCTIONAL DESCRIPTION 24
4.1. RANGE / AC+DC key 24
4.1.1. ADP$_{DC}$ / ADP$_{AC+DC}$ Position 24
4.1.2. 500 mA$_{DC}$ / mA$_{AC+DC}$ Position *(except MX 23) (MX 24 : 50 mA / mA$_{AC+DC}$)* 24
4.1.3. 10 A$_{DC}$ / A$_{AC+DC}$ Position *(except MX 23)* 25
4.2. MIN / MAX key *(except MX 23)* 25
4.3. MEM / AUTO MEM key 25
4.4. key *(except MX 23)* 25

5. TECHNICAL SPECIFICATIONS 26
5.1. General 26
5.2. Characteristics 26
5.2.1. DC voltages 26
5.2.2. AC voltages (AC and AC+DC) 26
5.2.3. DC currents (*except MX 23*) 27
5.2.4. AC currents (AC+DC) (*except MX 23*) 27
5.2.5. Resistance / Continuity test 28
5.2.6. Capacitance 28
5.2.7. Diode threshold voltage measurement 28
5.2.8. Frequencies 29
5.2.9. General information 29
5.2.10. Environment 30
5.2.11. Safety 30
5.2.12. CEM 30
5.2.13. European directives 30
5.3. Accessories 31
5.3.1. Supplied with the multimeter 31
5.3.2. Optional 31

1. GENERAL INSTRUCTIONS

You have just acquired a portable digital multimeter.
This compact multimeter is a self-contained with an appropriate mechanical construction, enables hand-held version, with a protective elastomer case.
It is designed for a high degree of user safety, maximum protection and unrivalled performance.

Thank you for your trust in our products.

It complies with safety standard EN 61010-1 (2001), double insulation, relative to electronic measuring instruments.

For optimum service, read this manual carefully and comply with the operating precautions.

1.1. Symbols used on the instrument

Warning: Risk of **danger**.
Refer to the operating manual to find out the nature of the potential hazards and the action necessary to avoid such hazards.

Attention : Risk of electrical **shock**

Earth terminal

Equipment protected throughout by double **insulation**.

The **rubbish** bin with a line through it means that in the European Union, the product must undergo selective disposal for the recycling of electric and electronic material, in compliance with Directive WEEE 2002/96/EC.

Conforms **CE**

Power supply : 9 V (6LF22) **battery**

Fuse *(except MX 23)*

1.2. Precautions and safety measures

- Read carefully all the notes preceded by the symbol ⚠ **.**
- If you use this instrument in a way which is not specified, the protection which it provides may be compromised, putting you in danger.
- The safety of any system incorporating this instrument is the responsibility of the system assembler.
- This instrument has been designed for use :
  - indoors
  - in an environment with pollution level 2,
  - at an altitude of less than 2000 m,
  - at a temperature between 0°C and 40°C
  - with relative humidity of less than 80 % up to 31°C.
- Measurement category III for voltages no higher than 600 V (AC or DC) in relation to the earth.

Definition of installation categories :

- CAT IV: Measurement category IV corresponds to measurements taken at the source of low-voltage installations.
  Example: power feeders
- CAT III: Measurement category III corresponds to measurements on building installations.
  Example: industrial machinery or instrument power supplies
- CAT II: Measurement category II corresponds to measurements taken on circuits directly connected to low-voltage installations.
  Example: household appliance and portable tool power supplies
- CAT I: Measurement category I corresponds to measurements taken on circuits not directly connected to the network.
  Example: protected electronic circuits

1.2.1. Before use

- Comply with environmental and storage conditions.
- For your safety, before using the leads, systematically check they are is in perfect working condition.

1.2.2. During use

⚠ ***As a safety measure, use only suitable leads and accessories supplied with the instrument or approved by the manufacturer.***

- If the measurement category of the accessory is different from that of the apparatus, the lowest category applies to the unit.
- Never exceed the protection limit values indicated in the specifications for each type of measurement.
- Before changing the function, disconnect the measurement leads from the circuit measured.
- Never measure resistances on a live circuit.
- When the instrument is connected to the measurement circuits, never touch an unused terminal.

1.3. Safety features

- It is impossible to access the battery or fuse compartment without first disconnecting the measurement leads.
- When measuring voltages greater than 30 VDC or 60 VAC, the ⚠ symbol flashes on the display.
- When measuring voltages above 7 A, the sign blinks ⚠ on the display and an intermittent audible signal warns the user.
- When there is a persistent overload on following ranges, an intermittent buzzer indicates the risk of electric shock : VLOW Z, VAC+DC, VDC, ADPDC, ADPAC+DC, 500 mADC ***(or 50 mADC : MX 24 and except MX 23)***, 500 mAAC+DC ***(or 50 mAAC+DC : MX 24 and and except MX 23)***, 10 ADC, 10 AAC+DC ***(except MX 23)***.

1.4. Protection devices

This instrument is fitted with various protection devices :

- Varistor protection for limiting transients of over 1100 V at the VΩ terminal, particularly 6 kV pulse streams as defined in French standard IEEE 587.
- A PTC (positive temperature coefficient) resistor protects against permanent overvoltages of up to 600 V during resistance, capacitance, continuity and diode test measurements. This protection is reset automatically after overload.
- 2 HBC fuses provide protection up to 600V during measurements of intensity type ***(except MX 23)***.
- An IP protection rating of 40.

1.5. Instructions

- Before opening the instrument, always disconnect from all sources of electric current and make sure not to be loaded with static electricity, which may destroy internal components.
- Fuses must be replaced ***(except MX 23)*** with fuses of the same rating and type.
- When the instrument is open, remember that some internal capacitors can retain a dangerous potential even after the instrument is powered down.
- It is recommended to remove the battery from the instrument if not used.

1.6. Warranty

This equipment is warranted against any defects of manufacture or materials according to the general conditions of sale.

During the warranty period (3 years), defective parts will be replaced, the manufacturer reserving the right to repair or replace the product. In the event of the equipment being returned to the distributor or to a local agency, carriage to the centre shall be payable by the customer. The warranty does not cover the following:

1. Repairs necessitated by misuse of the equipment or use in association with incompatible equipment.
2. Modification of the equipment or any related software without the explicit authorization of the manufacturer.
3. Repairs necessitated by attempts to repair or maintain the product made by a person not approved by the manufacturer.
4. Adaptation to a specific application not provided for in the specifications of the equipment or the user manual.
5. Damage after a drop, a shock or flooding.

1.7. Maintenance and metrological verification

Any adjustment, maintenance or repair work carried out on the multimeter while it is live should be carried out only by appropriately qualified personnel, after having taken into account the instructions in this present manual.

A "***qualified person***" is one who is familiar with the installation, construction and operation of the equipment and the hazards involved. He is trained and authorized to energize, de-energize circuits and equipment in accordance with established practices.

Repair within or outside the warranty

Return your instrument to your distributor for any work to be done within or outside the warranty.

1.8. Unpacking - Repacking

All the equipment was verified mechanically and electrically before shipping.

When you receive it, carry out a quick check to detect any damage that may have occurred during transport. If necessary, contact our sales department immediately and register any legal reservations with the carrier.

In the event of reshipping, it is preferable to use the original package.

2. DESCRIPTION

2.1. Selector switch

This multimeter is a standalone, hand-held professional measuring instrument, capable of measuring the following quantities, accessed by the 12-position rotary selector switch (***10-position : MX 23***) :

- AC voltage with AC (or TRMS) capacitive coupling (input impedance : 500kΩ)
- AC voltage with AC+DC (or TRMS) direct coupling
- DC voltage
- DC / AC+DC voltage, range 500 mV
- AC current with AC+DC (or TRMS) direct coupling (***except MX 23***)
- DC current (***except MX 23***)
- resistance value
- continuity (with beeper)
- capacitance
- diode threshold voltage
- frequency

2.2. Keypad

A four-key (***two-key : MX 23***) keypad lets you :

- select the autoranging mode (RANGE / AC+DC key)
- store a value (MEM key)
- activate the MIN-MAX-AVG detection mode (MIN/MAX key) (***except MX 23***)
- select a function derived from the main function, or switch on the multimeter again after it has been shut down automatically (RANGE / AC+DC key)
- activate back lighting of the display unit (key) (***except MX 23***)

2.3. Display

This multimeter display provides :

- 5 000-count measurements (50 000-count Hz-measurement) selection
- function indicator (V, A, AC+DC, F, Hz, , Ω, , AUTO, MEM, MIN, MAX, AVG) and multiplicator (n, µ, m, k, M),
- battery discharged indicator BAT : approximately 12 hours of operation,
- clearly legible figures (11 mm high),
- an analogue readout of the parameter being measured through a 34-segment bargraph.
- The « » symbol displays when the multimeter is in standby mode (the multimeter goes off after 30 minutes without any action on key).
- Display backlight when required in poor lighting conditions.

2.4. Power supply

This multimeter is powered by a standard 9 V battery (6LF22) which provides approximately 250 hours of operation (on function VDC).

2.5. Input terminals

Measurements are performed using two measuring leads supplied with the instrument connected to input terminals 1, 2, 3 and 4 (***3 and 4 : only MX24 and MX 24B***) as indicated in section 3.1.

3. GETTING STARTED

3.1. Connecting the test leads

Connect the black lead to the COM socket (for all measurements). Depending on the position of the selector switch, connect the red lead as follows:

Rotary selector switch position	Input terminals
VLOW Z, VAC+DC, VDC, ADPDC (ADPAC+DC), FREQ, ♪, Ω, ⊣⊢, ⊣◁	V Ω ♪ ⊣⊢ ⊣◁
(∗) 500 mADC / mAAC+DC ***or MX 24 : 50 mADC / mAAC+DC***	500 mA ***or MX 24 : 50 mA*** (∗)
(∗) 10 ADC / AAC+DC	10 A (∗)

(∗) ***except MX 23***

3.2. Switching on the instrument

The selector switch is on the OFF position.
Turn the selector switch to the required function.
All segments of the display come on for a few seconds. The instrument is then ready for measurements.

3.3. Switching off the instrument

The instrument can be switched off manually by returning the selector switch to the OFF position, or automatically after approximately half an hour if no key is pressed or the switch is not operated.

☞ ***Note*** ***For user safety, automatic shutdown is also disabled when a measured magnitude (voltage/current) present at the input exceeds dangerous level (⚠ indicator displayed).***

3.4. Multimeter maintenance

3.4.1. Fuse self-test *(except MX 23)*

This check can be carried out with the multimeter in use without opening up the casing.

- 0.63 A fuse (F1) : set the rotary switch to the ⊣◁ position and short-circuit the 500 mA and VΩ sockets. The display should read approx. 0.001 V. If the digital display indicates an overflow « ***.OL*** », the fuse is blown.
- 10 A fuse (F2) : set the rotary switch to the ⊣◁ position and short-circuit the COM and V Ω sockets. The display should read approx. 0.001 V. If the digital display indicates an overflow « ***.OL*** », the fuse is blown.

3.4.2. Battery self-test

When the **"**BAT" indication appears on the display, the instrument still has approx. 12 h of operation, but specifications can no longer be guaranteed.
Replace the battery.

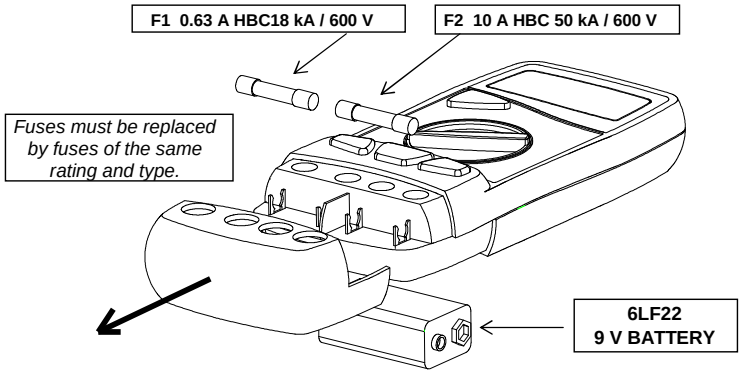
⚠ ***Before changing the used battery, please ensure that the "BAT" symbol lights up, including when there is no signal at the multimeter input.***

3.4.3. Replacing the battery or fuses *(except MX 23)*

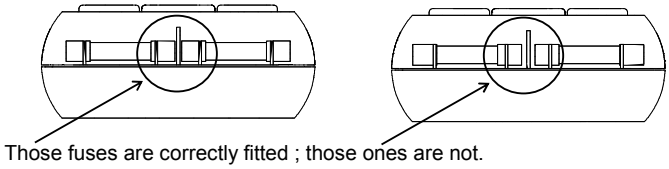
Caution ! ***Disconnect test leads from any circuit under test, turn the meter off and remove test leads from the input terminals .***

Use the following procedure:

1 - Disconnect test leads from any inputs terminals
2 - Using a appropriate tool, make slide the case bottom of the instrument
3 - Replace the battery or fuse (respect the value and the type).
4 - Replace the immovable part.



Fitting the fuses :



Those fuses are correctly fitted ; those ones are not.

3.4.4. Cleaning

Clean the instrument using a damp cloth and soap. Never use abrasive or solvents.

3.4.5. Storage

To guarantee the measurement accuracy, after a long period storage in extreme environment conditions, wait enough time for the instrument to acclimatise to the working environment conditions (see environment specifications).

4. FUNCTIONAL DESCRIPTION

4.1. RANGE / AC+DC key

The RANGE key is operative in following positions of the selector switch :

VLOW Z, VAC+DC, VDC, Ω, ⊣⊢ .

This key makes it possible :

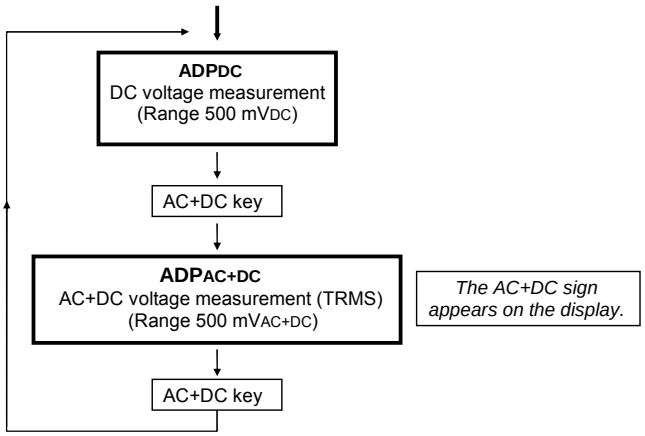
- In AUTO (Autoraging) mode to switch to MANUAL mode (short press).
- In MANUAL mode, to select the next range (short press) or return to AUTO mode (long press), the AUTO sign appears on the display.

This can be used to switch on the multimeter again after an automatic shutdown. It can also be used to access secondary functions associated with the selector switch positions: mode AC+DC.

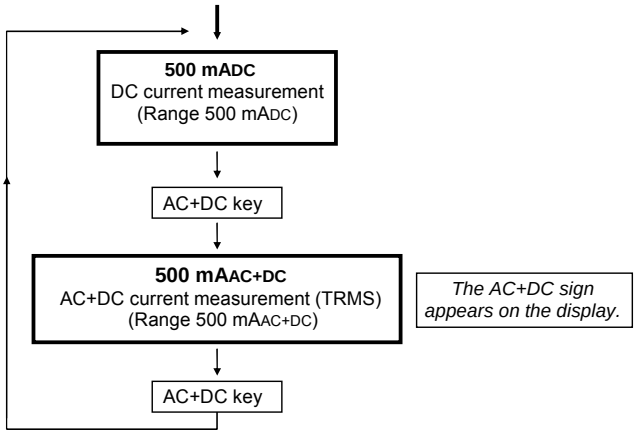
The flowcharts below define these various functions.

4.1.1. ADPDC / ADPAC+DC Position

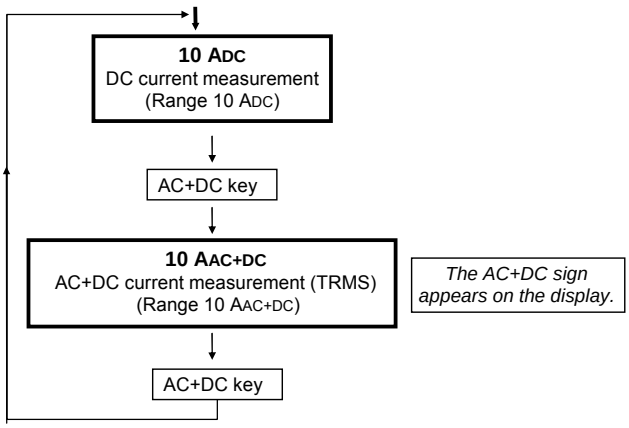
This function is adapted for accessories with mV output.



4.1.2. 500 mADC / mAAC+DC Position *(except MX 23) (MX 24 : 50 mA / mAAC+DC)*



4.1.3. 10 ADC / AAC+DC Position *(except MX 23)*



4.2. MIN / MAX key *(except MX 23)*

If you press this key (long press), you access the surveillance mode (or coming out), in which minimum (MIN), maximum (MAX) and sliding average (AVG) values of the current measurement are stored (capture time ≤ 500 ms). The signs MIN MAX AVG appear on the display.
You can look up each of these values by repeatedly short pressing the same key.
The symbols MIN, MAX or AVG flicker with the selected value.
The three MIN, MAX, AVG values are stored in memory and can be read after quitting the surveillance mode.
When you access the surveillance mode again, all previous values stored are cleared.
This key also desactivates the auto power-off, if it is pressed when switching on (« ***P_OFF*** »).

4.3. MEM / AUTO MEM key

Short press (MEM) : fixes the display on the current value. A second short press returns the multimeter to normal mode. The MEM sign appears on the display.
The MEM mode is avaible on all measurement.

Long press (AUTO MEM) : accesses or quits the “autostore” mode.
The MEM sign blinks on the display.
Affected ranges : VLOW Z, VAC+DC, VDC, ADPDC, ADPAC+DC

Autostore
Set the probes on the point to be measured. An audio signal indicates whether the measurement is stable. When you remove the probes, a second audible signal indicates that this stable value displayed has been stored.

☞ ***The bargraph remains active during the "autostore” and display MEM mode.***

Pressing this key when switching on the instrument enables the selection of a rejection of 50 or 60 Hz. The selection is reversed from the last configuration. It is displayed for 2 secs. and remains backed up in non-volatile memory.

4.4. key *(except MX 23)*

Activates/deactivates back lighting of the display unit.

5. TECHNICAL SPECIFICATIONS

5.1. General

Only the values assigned tolerances or given limits are guaranteed values. Values without tolerances are given for information only, without guarantee (standard NFC 42670). The measurement errors must be considered in an environment of reference temperature (refer to § 5.2.10).

⚠ ***It is essential that all measuring instruments are regularly calibrated.***

5.2. Characteristics

Accuracy is ± [% reading (R) + number of digits (D)].

{Accuracy : ''n % R + n D'' means ''n % of the reading + n digits'' }

5.2.1. DC voltages

Selector switch position	Ranges	Accuracy	Input impedance	Protection (*)	Resolution
ADPDC	500 mVDC	0.3 % R + 2 D	11 MΩ	600 VRMS	0.1 mVDC
VDC	5 VDC		11 MΩ	750 Vrms ± 1100 VDC	1 mVDC
	50 VDC		10 MΩ		10 mVDC
	500 VDC				100 mVDC
	600 VDC (**)				1 VDC

(*) Acceptance permanent max. voltage

(**) The range can be exceeded by up to 1000 VDC or 750 Vrms with the same accuracy as with the 600 V range. This multimetre can not be used on power distribution networks with a nominal voltage higher than 600 Vrms.

Number of points : 5000
Range selection : automatic or manual for the 5 V, 50 V, 500 V, 1000 V ranges
Common mode rejection (500 mV range) : at 50 and 60 Hz, better than 120 dB
Serial mode rejection : at 50 and 60 Hz, better than 60 dB, in manual mode
Intermittent signal sounds and « ***OL*** » on the display in case of range overpassing.

5.2.2. AC voltages (AC and AC+DC)

Selector switch position	Ranges	Accuracy 40 Hz to 1 kHz	Input impedance	Protection (*)	Resolution
VLOW Z	5 VAC+DC	1.5 % R + 2 D	500 kΩ	600 VRMS	1 mVAC
	50 VAC+DC				10 mVAC
	500 VAC+DC				100 mVAC
	600 VAC+DC				1 VAC
ADPAC+DC	500 mVAC+DC	1.5 % R + 3 D	11 MΩ // 100 pF	600 VRMS	0.1 mVAC+DC
VAC+DC	5 VAC+DC	1.5 % R + 2 D	11 MΩ // 100 pF	750 Vrms ± 1100 VDC	1 mVAC+DC
	50 VAC+DC		10 MΩ // 100 pF		10 mVAC+DC
	500 VAC+DC				100 mVAC+DC
	600 VAC+DC(**)				1 VAC+DC

(*) Acceptance permanent max. voltage

(**) The range can be exceeded by up to 1000 VDC or 750 Vrms with the same accuracy as with the 600 V range. This multimetre can not be used on power distribution networks with a nominal voltage higher than 600 Vrms.

Specifications applicable from 5 to 100% of range for a sinusoidal signal in band 40 Hz to 1 kHz.
Number of points : 5000
Range selection : automatic or manual for the 5 V, 50 V, 500 V, 600 V, 750 V ranges
Common mode rejection : at 50 and 60 Hz, better than 60 dB

Additional error according to crest factor :

Crest factor	% of range
1,414	100
2	100
3	67
4	50
5	40

Intermittent signal sounds and « ***OL*** » on the display in case of range overpassing.

5.2.3. DC currents (*except MX 23*)

Selector switch position	Ranges	Accuracy	Max voltage drop	Protection	Fuses (∗)	Resolution
500 mADC	500 mADC	0.3 % R + 2 D	< 800 mV	600 VRMS	F1 + F2	100 µADC
50 mADC (∗∗∗)	50 mADC	0,3 % R + 2 D	< 800 mV	600 VRMS	F1	100 µADC
10 ADC (∗∗)	10 ADC	1 % R + 5 D	< 700 mV	600 VRMS	F2	10 mADC

(∗) Refer to fuse specifications section 3.4.1.
(∗∗) Acceptance 20 A overload during 30 s. max, observing a 5 min break at least between two measurements. At 10 A, the measurement is limited to a period of 30 minutes.
(∗∗∗) ***MX 24***

Number of count : 5000
« ***OL*** » on the display (range 500 mADC (***MX 24 : 50 mADC***) only) and intermittent signal sounds in case of range overpassing.

5.2.4. AC currents (AC+DC) (*except MX 23*)

Selector switch position	Ranges	Accuracy 40 Hz to 1 kHz	Max voltage drop	Protection	Fuses (∗)	Resolution
500 mAAC+DC	500 mAAC+DC	1.5 % R + 2 D	< 800 mV	600 VRMS	F1 + F2	100 µAAC+DC
50 mAAC+DC (∗∗∗)	50 mAAC+DC	1,5 % R + 2 D	< 800 mV	600 VRMS	F1	100 µAAC+DC
10 AAC+DC (∗∗)	10 AAC+DC	2.5 % R + 5 D	< 700 mV	600 VRMS	F2	10 mAAC+DC

(∗) Refer to fuse specifications section 3.4.1.
(∗∗) Acceptance 20 A overload during 30 s. max, observing a 5 min break at least between two measurements. At 10 A, the measurement is limited to a period of 30 minutes.
(∗∗∗) ***MX 24***

Specifications applicable from 5 to 100% of range for a sinusoidal signal in band 40 Hz to 1 kHz.
Number of count : 5000

Additional error according to crest factor :

Crest factor	% of range
1,414	100
2	100
3	67
4	50
5	40

« ***OL*** » on the display (range 500 mAAC+DC (***MX 24 : 50 mAAC+DC***) only) and intermittent signal sounds in case of range overpassing.

5.2.5. Resistance / Continuity test

Selector switch position	Ranges	Accuracy	Measurement current	Protection (*)	Resolution
	500 Ω	0.3 % R + 3 D	1 mA	600 VRMS	0.1 Ω
Ω	500 Ω	0.3 % R + 3 D	1 mA		0.1 Ω
	5 kΩ		100 µA		1 Ω
	50 kΩ		10 µA		10 Ω
	500 kΩ		1 µA		100 Ω
	5 MΩ	0.5 % R + 3 D	100 nA		1 kΩ
	50 MΩ	1 % R + 5 D	50 nA		10 kΩ

(*) Overload protection can be reset automatically.

Number of count : 5000
Range selection : automatic or manual (fixed in continuity mode)
Maximum open circuit voltage : 4 V
Detection threshold in continuity mode : 10 Ω to 20 Ω
Response time in continuity mode : < 10 ms
For measurements in 5 MΩ and 50 MΩ ranges, the use of shielded connection is highly recommended.

5.2.6. Capacitance

☞ ***Note*** ***Discharge all capacitors before taking measurements.***

Selector switch position	Ranges	Accuracy	Measurement current	Max measurement time	Protection (*)	Resolution
	50 nF	1 % R + 4 D	100 nA	< 1 s	600 VRMS	10 pF
	500 nF		1 µA	< 1 s		100 pF
	5 µF		10 µA	< 1 s		1 nF
	50 µF		100 µA	< 1 s		10 nF
	500 µF		1 mA	< 2 s		100 nF
	5000 µF		1 mA	≈ 3 s/mF		1 µF
	50 mF		1 mA	≈ 3 s/mF		10 µF

(*) Overload protection can be reset automatically.

To reduce the influence of the ambient electromagnetic fields on the measurement, it is recommended to use shielded cables for measurements in 50 nF range.
Number of count : 5000
Range selection : automatic or manual
Maximum open circuit voltage : 4 V

5.2.7. Diode threshold voltage measurement

Measurable voltages : 0 to 1.999 V
Measurement current : 1 mA ± 20 %
Resolution : 1 mV
Protection : 600 VRMS, can be reset automatically
OL : displays at 4 V
The battery can be tested without leads if : 03.8 V < V battery < OL

5.2.8. Frequencies

Selector switch position	Ranges	Accuracy	Input impedance	Protection	Resolution
FREQ	0.62 to 5 Hz	0.03 % R + 2 D	10 MΩ	600 VRMS	0.0001 Hz
	5 to 50 Hz				0.001 Hz
	50 to 500 Hz				0.01 Hz
	500 to 5 kHz				0.1 Hz
	5 to 50 kHz				1 Hz
	50 to 500 kHz	0.05 % R + 1 D			10 Hz

Number of count : 5000 / 50 000
Range selection : automatic
The frequency is based on 5000 count. With the "Range" button, it is based on 50 000 count.

☞ ***Warning : time measurement [50 000 count] = 10 x measurement time [5000 count]***

Sensitivity :

Frequency band	Sinus	Square
10 Hz to 100 kHz	100 mVeff.	200 mVpp
100 kHz to 500 kHz	1 Veff.	1 Vpp

5.2.9. General information

Mechanical

Dimensions	170 x 80 x 35 mm
Weight (inc. battery)	285 g
Casing and circuit	self-extinguishing materials

Packaging

Dimensions	230 x 155 x 65 mm
Weight	385 g

Power supply

Power requirements	single 9 V alkaline battery (6LF22)
Low battery indication	BAT is displayed when the battery voltage drops below operating voltage
Battery life	250 hours approx. in DC mode 200 hours approx. in DC+AC mode

Display

Liquid crystal display comprising :

- a 50 000-count display + sign (digits 11 mm high)
- a 34-bar analogue bargraph display
- appropriate units for each type of measurement
- triggered mode indicators (storage, ranging, ...)
- battery discharged indicator

Measurement rate

Digital display :	2,5 measurements/s
Bargraph :	20 measurements/s

5.2.10. Environment

Reference temperature :	23℃ ± 5℃
Limit range of operation :	0℃ to 40℃
Rated range of use :	-10℃ to 55℃
Storage temperature range :	-20℃ to 70℃
Temperature coefficient :	max. 0.1 x (accuracy) / K
• additional error in Ω :	50 D from -5℃ to 0℃
• frequency sensitivity :	max. 0.3 x (sensitivity) / K
Relative humidity :	0 to 80 % from 0 to 35℃ (70 % max. for 5 / 50 MΩ) 0 to 70 % from 35℃ to 50℃
Protection rating :	IP 40
Max. influence in electro-magnetic fields acc. to NF EN 61000-4-3 Sept 06:	from 80 MHz to 2000 MHz 3 V/m from 2000 MHz to 2700 MHz 1 V/m ± 50 D on ranges10 A and 500 mA (DC and AC+DC) : ***MX 24B*** 50 mA (DC and AC+DC) : ***MX 24*** ± 100 D in ohms on 5 k range < ± 20 % end of scale on other ranges

5.2.11. Safety

IEC 61010-1 : 2001
Isolation : class 2
Overvoltage category : CAT III 600 V max. to earth

5.2.12. CEM

This apparatus was designed in accordance with the EMC standards in force and its compatibility has been tested in accordance with the following standard :

- Emission and Immunity : NF EN 61326-1 (2006) ; NF EN 61326-2-2 (2006).

5.2.13. European directives

CE The product conforms the prescriptions of the European low voltage directive 2006/95/CE and the EMC directive 2004/08/CE.

5.3. Accessories

5.3.1. Supplied with the multimeter

1 set of test leads with safety probes	AG0475AZ
1 6LF22 9 V battery	P01100620
1 user's manual	
1 verification certificate	
1 protective elastomer case	AE0237
1 carrying case 280 x 210 x 80 with foam (with some models only)	

5.3.2. Optional

Measuring accessories

Set of accessories for electronics	P01101894
Set of accessories for electricity	P01101895

Probes

CA801, TC K temperature adapter, 1 channel, 1 mV/°C	P 01652401Z
CA802, TC K temperature adapter, 2 channels, 1 mV/°C with differential measurement	P01652411Z
CA1871, IR temperature measuring probe without contact, 1 mV/°C, -30°C to +550°C	P01651610Z
CA1711, laser optical tachometer probe, 1 impuls/revolution	P01102082

AC Current clamps

MN12 clamp, 0.5 to 240 AAC, 1 AAC/10 mVAC, 20 mm max cable Ø, 4 mm socket connection	P01120405
MN89 clamp, 0.5 to 240 AAC, 1 AAC/100 mVAC, 20 mm max cable Ø, 4 mm socket connection	P01120415
C100 clamp, 0.1 to 1200 AAC (not suitable for MX 23) 1 AAC/1 mAAC, 52 mm max cable Ø, 4 mm socket connection	P01120301
Flexible AmpFlex 45 cm sensor, 0.5 to 200 AAC or 2000 AAC, 1 AAC/10 mVAC ou 1 mVAC, 4 mm socket connection	P01120504

AC/DC Current clamps

K2 clamp, 0.1 to 450 mADC or 0.1 to 450 mAAC peak, 1 mA/10 mV, 3.9 mm max cable Ø, 4 mm pin connection	P01120074
E6N clamp, 5 mA to 2 ADC ou 5 mA to 1.5 AAC or 20 mA to 80 AAC/DC, 1 A/1 V ou 10 mV, 11.8 mm max cable Ø, 4 mm pin connection	P01120040A
PAC21 clamp, 0.4 to 1400 ADC or 0.2 to 1000 AAC, 1 A/1 mV or 10 mV, 39 mm max cable Ø, 4 mm pin connection	P01120069

Shunts

30 ADC / 300 mV, ± 0.5 %	HA030-1
50 ADC / 50 mV, ± 0.5 %	HA050-1

Transport

180 x 265 x 55 multimeter & accessories carrying bag	AE0190
Mulimeter soft carrying bag	HX0018
280 x 210 x 80 METRIX carrying case, with foam	HX0009

BEDIENUNGSANLEITUNG
INHALT

1. ALLGEMEINE HINWEISE....33
1.1. Symbole auf dem Instrument....33
1.2. Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen....33
1.3. Sicherheitseinrichtungen....34
1.4. Schutzvorrichtungen....35
1.5. Anweisungen....35
1.6. Garantie....35
1.7. Wartung, Reparaturen....36
1.8. Aus- und Verpacken des Geräts....36

2. GERÄTEBESCHREIBUNG....37
2.1. Zentraler Drehschalter....37
2.2. Tasten....37
2.3. Anzeige....37
2.4. Stromversorgung....37
2.5. Eingangsbuchsen....37

3. VORBEREITUNG VOR DER BENUTZUNG....38
3.1. Anschluß der Meßleitungen....38
3.2. Einschalten des Multimeters....38
3.3. Ausschalten des Multimeters....38
3.4. Wartung des Multimeters....38
3.4.1. Selbsttest der Sicherungen *(außer MX 23)*....38
3.4.2. Selbsttest der Batterie....39
3.4.3. Ersetzen der Batterie und der Sicherungen (*außer MX 23*)....39
3.4.4. Pflege....39
3.4.5. Lagerung....39

4. FUNKTIONSBESCHREIBUNG....40
4.1. Taste RANGE / AC+DC....40
4.1.1. Stellung ADP$_{DC}$ / ADP$_{AC+DC}$....40
4.1.2. Stellung 500 mA$_{DC}$/mA$_{AC+DC}$ *(außer MX 23) (MX 24 : 50 mA/mA$_{AC+DC}$)*....40
4.1.3. Stellung 10 A$_{DC}$ / A$_{AC+DC}$ *(außer MX 23)*....41
4.2. Taste MIN / MAX *(außer MX 23)*....41
4.3. Taste MEM / AUTO MEM....41
4.4. Taste *(außer MX 23)*....41

5. TECHNISCHE DATEN....42
5.1. Allgemeine Hinweise....42
5.2. Technische Eingenschaften....42
5.2.1. Gleichspannungen....42
5.2.2. Wechselspannungen (AC und AC+DC)....42
5.2.3. Gleichströme *(außer MX 23)*....43
5.2.4. Wechselströme (AC+DC) *(außer MX 23)*....43
5.2.5. Widerstände, Durchgangsprüfung....44
5.2.6. Kapazitäten....44
5.2.7. Dioden-Schwellenspannung....44
5.2.8. Frequenzen....45
5.2.9. Allgemeine Informationen....45
5.2.10. Umweltbedingungen....46
5.2.11. Sicherheitsvorkehrungen....46
5.2.12. EMV....46
5.2.13. Europäische Norm....46
5.3. Zubehör....47
5.3.1. Serienmäßiger Lieferumfang....47
5.3.2. Auf Wunsch lieferbar....47

1. ALLGEMEINE HINWEISE

Sie haben soeben ein tragbares Digital-Multimeter erworben.

Dieses Multimeter ist stabil, kompakt, leicht zu ergreifen, und mit einer Gummihülle ausgerüstet. Dadurch kann es in einer Tasche transportiert werden.

Es bietet dem Benutzer größtmögliche Sicherheit, optimalen Schutz vor Fehlbedienungen und ein hohes Leistungsspektrum.

Wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen.

Dieses Gerät entspricht der Sicherheitsnorm IEC 61010-1 (2001) für elektronische Meßinstrumente.

Sie müssen zu Ihrer eigenen Sicherheit und um das Gerät nicht zu gefährden, die in der vorliegenden Bedienungsanleitung genannten Sicherheitshinweise beachten.

1.1. Symbole auf dem Instrument

Achtung: **Gefahr**. Lesen Sie in der Bedienungsanleitung nach, um die Art der möglichen Gefahren kennen zu lernen und sich über Maßnahmen zur Vermeidung dieser Gefahren zu informieren.

Achtung : Hochspannung, Stromschlag-**Gefahr**

Erde

Das Gerät ist durch eine doppelte **Isolierung** geschützt.

Der durchgestrichene **Mülleimer** bedeutet, dass das Produkt in der UE gemäß der Richtlinie WEEE 2002/96/EC einer Abfalltrennung zur Wiederaufbereitung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten unterzogen werden muss.

Gemäß **CE**

Stromversorgung : 9V (6LF22) **Batterie**

Sicherung *(außer MX 23)*

1.2. Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen

- Lesen Sie aufmerksam alle Hinweise mit dem Symbol ⚠.
- Wenn Sie dieses Gerät auf nicht vorschriftsmäßige Weise verwenden, kann der sichergestellte Schutz beeinträchtigt werden, sodass für Sie eine Gefahrensituation entstehen kann.
- Die Sicherheit von Systemen, in die dieses Gerät integriert wird, unterliegt der Verantwortung desjenigen, der diese Systeme aufbaut.
- Das Gerät wurde für die Verwendung unter folgenden Bedingungen entwickelt:
  - in Räumen
  - in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2
  - in einer Höhe von weniger als 2000 über NN
  - bei einer Temperatur zwischen 0℃ und 40℃
  - bei einer relativen Feuchte unter 80 % bis 31℃
- Es ist einsetzbar für Messungen an Kreisen der Messkategorie III für Spannungen, die einen Wert von 600 V (AC oder DC) gegenüber Erde nicht übersteigen.

Definition der Einsatzklassen :

KAT I : Stromkreise der KAT I sind Stromkreise, die durch Vorrichtungen geschützt sind, die Stoßspannungen auf ein niedriges Niveau begrenzen.
Beispiel : geschützte Elektronikkreise

KAT II : Stromkreise der KAT II sind Speisestromkreise für Haushalts- oder ähnliche Geräte, die Stoßspannungen mittlerer Stärke aufweisen können.
Beispiel : Speisung von Haushaltsgeräten und tragbarem Werkzeug

KAT III : Stromkreise der KAT III sind Versorgungsstromkreise von Hochleistungsgeräten, die starke Stoßspannungen aufweisen können.
Beispiel : Speisung von Industriemaschinen bzw. -geräten

KAT IV : Stromkreise der KAT IV sind Stromkreise, die sehr starke Stoßspannungen aufweisen können.
Beispiel : Energiezufuhr ("Strom")

1.2.1. Vor der Benutzung

- Beachten Sie bitte die Umgebungs- und Lagerbedingungen.
- Vergewissern Sie sich vor jeder Benutzung, dass sich die Messleitungen in einwandfreiem Zustand befinden.

1.2.2. Bei der Benutzung

⚠ ***Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen nur geeignete Zubehörteile, die mit dem Gerät geliefert oder vom Hersteller zugelassen wurden.***

- Wenn die Messkategorie des Zubehörs von jener des Geräts verschieden ist, findet die niedrigste Kategorie Anwendung.
- Überschreiten Sie niemals die in den Spezifikationen für jede Art von Messung angegebenen Schutzgrenzwerte.
- Ziehen Sie vor dem Umschalten einer Funktion die Messleitungen ab.
- Führen Sie niemals Widerstandsmessungen an einem unter Spannung stehenden Kreis durch.
- Berühren Sie niemals eine nicht benutzte Buchse, wenn das Gerät an einen Messkreis angeschlossen ist.

1.3. Sicherheitseinrichtungen

* Öffnen des Batteriefachs ist erst möglich, nachdem der Benutzer die Meßleitungen abgezogen hat.
* Bei Messung von Spannungen > 30 VDC oder 60 VAC blinkt das Symbol ⚠ in der Anzeige.
* Bei Messung von Spannungen über 7 A blinkt das Symbol ⚠ in der Anzeige und ein unterbrochenens Warnsignal ertönt, um den Benutzer vor Gefahren zu warnen.
* Bei einer andauernden Bereichsüberschreitung ertönt ein Warnsignal, um den Benutzer vor den Gefahren zu warnen. Funktionen : VLOW Z, VAC+DC, VDC, ADPDC, ADPAC+DC, 500 mADC (***oder 50 mADC : MX 24 und außer MX 23***), 500 mAAC+DC (***oder 50 mAAC+DC : MX 24 und außer MX 23***), 10 ADC, 10 AAC+DC ***(außer MX 23)***.

1.4. Schutzvorrichtungen

Dieses Gerät ist mit mehrfachen Schutzvorrichtungen versehen :

* Eine Varistor-Schutzschaltung filtert kurzzeitige Überspannungen ab 1100 V und insbesondere 6 kV Impulsfolgen (gem. Norm IEEE 587) an der VΩ-Eingangsbuchse zuverlässig aus.
* In den Meßarten "Widerstand, Kapazität, Kontinuität und Dioden-Schwellenspannung" schützt ein PTC-Widerstand (d. h. mit positivem Temperaturkoeffizienten) das Gerät vor ständigen Überspannungen bis zu 600 V. Nach Wegfall der Überlastung wird diese Schutzvorrichtung automatisch wieder zurückgesetzt.
* Zwei H.B.C. Sicherungen schützen das Gerät vor Überlasten bis zu 600 V bei Intensitätsstrommessungen (***außer MX 23***).
* Gehäuseabdichtung gemäß Schutzklasse IP 40.

1.5. Anweisungen

* Klemmen Sie das Gerät von jeder Strom- oder Spannungsquelle ab, bevor Sie das Gehäuse öffnen.
* Ersetzen Sie die defekten Sicherungen ***(außer MX 23)*** auschließlich durch solche desselben Typs.
* Bei geöffnetem Gerät können bestimmte Kondensatoren noch mit gefährlichen Spannungen geladen sein, auch nachdem es abgeschaltet oder vom Meßkreis getrennt wurde.
* Sollte das Gerät während einer bestimmten Zeit unbenützt bleiben, dann die Batterie entfernen.

1.6. Garantie

Dieses Material unterliegt gemäß den Allgemeinen Verkaufsbedingungen einer Garantie bezüglich aller Material- bzw. Herstellungsfehler.

Während der Garantiezeit (**3 Jahre**) darf das Gerät nur vom Hersteller repariert werden, der sich die Entscheidung vorbehält, entweder eine Reparatur vorzunehmen oder das Gerät ganz oder teilweise auszutauschen. Im Falle einer Rücksendung des Materials an den Hersteller gehen die Transportkosten zu Lasten des Kunden.

Die Garantie gilt nicht bei :

1. unsachgemäßer Verwendung des Materials oder Verbindung des Materials mit einer unkompatiblen Ausrüstung ;
2. Modifikation des Materials ohne die ausdrückliche Genehmigung der technischen Abteilung des Herstellers ;
3. Eingriffen durch eine nicht vom Hersteller autorisierte Person ;
4. Anpassung an eine besondere, nicht definitionsgemäße oder in der Betriebsanweisung vorgesehenen Anwendung des Materials ;
5. Stoß, Sturz oder Überschwemmung.

1.7. Wartung, Reparaturen

Das Einstellen, die Wartung oder die Reparatur eines unter Spannung stehenden Multimeters darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Eine **"*qualifizierte Person*"** ist eine Person, die mit der Installation, der Konstruktion, der Benutzung und den dargestellten Gefahren vertraut ist. Sie ist befugt, die Installation und die Geräte gemäß den Sicherheitsbestimmungen in Betrieb und außer Betrieb zu setzen.

Wenden Sie sich für alle Überprüfungen und Kalibrierungen Ihres Gerätes an die Nieder-lassung Ihres Landes.

Für alle Reparaturen vor oder nach Ablauf der Garantie, senden Sie bitte das Gerät an Ihren Händler.

1.8. Aus- und Verpacken des Geräts

Vor dem Versand wurden die mechanischen und elektrischen Eigenschaften des Geräts eingehend geprüft.

Es wurden allen Vorkehrungen getroffen, damit das Gerät unbeschädigt beim Benutzer eintrifft.

Dennoch ist es empfehlenswert, das Gerät nach Erhalt auf eventuelle Transportschäden zu prüfen. Melden Sie solche Schäden in der üblichen Form beim zuständigen Transport-unternehmen.

Verwenden Sie für die Rücksendung des Geräts vorzugsweise die Original-verpackung.

2. GERÄTEBESCHREIBUNG

2.1. Zentraler Drehschalter

Das Multimeter ist ein tragbares, batteriebetriebenes Meßinstrument für Profis.
Der zentrale Drehschalter mit 12 (***MX 23 : 10***) Raststellungen schaltet zwischen den folgenden Meßarten um :

- Wechselspannungen mit kapazitiver Kopplung AC (oder TRMS) (Eingangsimpedanz : 500 kΩ)
- Wechselspannungen mit direkter Kopplung AC+DC (oder TRMS)
- Gleichspannungen DC
- Gleichspannungen DC / AC+DC, Meßbereich 500 mV
- Wechselströme mit direkter Kopplung AC+DC (oder TRMS) (***außer MX 23***)
- Gleichströme DC c
- Widerstände
- Durchgangsprüfung mit akustischem Signal
- Kapazitäten
- Schwellenspannung von Dioden oder Halbleiterübergängen
- Frequenzen

2.2. Tasten

Mit den 4 (***MX 23 : 2***) Tasten des Multimeters können Sie :

- auf manuelle Bereichswahl umschalten (Taste RANGE / AC+DC)
- den aktuellen Wert in der Anzeige speichern (Taste MEM)
- Besondere Meßfunktionen aufrufen : MIN-Werte, MAX-Werte, Mittelwerte (AVG) (Taste MIN/MAX) (***außer MX 23***)
- eine Zweitfunktion zur aktuell eingestellten Meßart auswählen (Taste RANGE / AC+DC) oder das Multimeter nach dem automatischen Abschalten wieder Einschalten (Taste RANGE / AC+DC)
- die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige aktivieren (Taste) (***außer MX 23***)

2.3. Anzeige

Die Anzeige des Multimeters bietet folgende Vorteile :

- Digitalmessung mit 5000 Meßpunkten (Hz-Messung in 5000 Meßpunkten),
- Anzeige der Meßart (V, A , AC+DC, F, Hz, , Ω, , AUTO, MEM, MIN, MAX, AVG) und des Multiplikators (n, µ, m, k, M),
- Anzeige BAT : noch ca. 12 Strunden Betrieb,
- bequeme Ablesung der Meßwerte (Ziffernhöhe 11 mm),
- analoge Überwachung von Meßwert-Änderungen durch einen 34-Segment-Bargraph.
- Anzeige des « » Symbols, wenn das Multimeter im Standby-Modus (Multimeter aus nach 30 Minuten ohne Aktion).

Eine Hintergrundbeleuchtung erleichtert das Ablesen der Anzeige, auch bei dunklen Lichtverhältnissen.

2.4. Stromversorgung

Das Multimeter wird von einer 9 V-Blockbatterie (6LF22) mit Strom versorgt. Eine volle Batterie reicht für ca. 250 Betriebsstunden (in Funktion VDC).

2.5. Eingangsbuchsen

Die mitgelieferten Sicherheitsmeßleitungen sind je nach gewünschter Meßart an die Eingangsbuchsen 1, 2, 3 oder 4 ***(3 und 4 : nur MX 24 und MX 24B)*** anzuschließen (siehe hierzu Abschnitt 3.1.).

3. VORBEREITUNG VOR DER BENUTZUNG

3.1. Anschluß der Meßleitungen

Schließen Sie die schwarze Meßleitung an die COM-Eingangsbuchse an (dies gilt für alle Messungen !). Je nach Meßart und Stellung des Drehschalters stecken Sie die rote Meßleitung in die untengenannte Eingangsbuchse :

Stellung des Drehschalters	Eingangsbuchse
VLOW Z, VAC+DC, VDC, ADPDC (ADPAC+DC), FREQ, ♪, Ω, ⊣⊢, ⊣◀	V Ω ♪ ⊣⊢ ⊣◀
(∗) 500 mADC / mAAC+DC oder ***MX 24 : 50 mADC / mAAC+DC***	500 mA oder ***MX 24 : 50 mA*** (∗)
(∗) 10 ADC / AAC+DC	10 A (∗)

(∗) ***außer MX 23***

3.2. Einschalten des Multimeters

Der Drehschalter ist auf der OFF-Stellung.
Stellen Sie dann den zentralen Drehschalter auf die gewünschte Meßart.
Zur Kontrolle leuchten kurz alle Segmente der LCD-Anzeige auf und verlöschen dann wieder. Das Gerät ist nun zur Messung bereit.

3.3. Ausschalten des Multimeters

Sie können das Gerät von Hand ausschalten, indem Sie den Drehschalter in die OFF-Stellung drehen. Nach etwa 30 Minuten ohne Eingriffe des Benutzers (ohne Tastendruck oder Schalterverstellung) schaltet das Gerät automatisch ab.

☞ ***HINWEIS*** ***Für die Sicherheit des Anwenders wird die automatische Abschaltung auch gesperrt, wenn am Eingang anstehende gemessene Größen (Spannung/Strom) die Gefahrenschwellwerte überschreiten (Anzeige ⚠ aktiviert).***

3.4. Wartung des Multimeters

3.4.1. Selbsttest der Sicherungen *(außer MX 23)*

Die Prüfung der Sicherungen kann bei betriebsbereitem Gerät ohne Öffnen des Gehäuses vorgenommen werden.

- 0,63 A Sicherung (F1) : Drehschalter auf Position ⊣◀ stellen und die Buchsen 500 mA and VΩ miteinander verbinden. In der Digitalanzeige muß ein Wert von ca. 0.001 V erscheinen. Bei Überlaufanzeige « ***.OL*** » ist die Sicherung defekt.
- 10 A Sicherung (F2) : Drehschalter auf Position ⊣◀ stellen und die Buchsen COM and VΩ miteinander verbinden. In der Digitalanzeige muß ein Wert von ca. 0.001 V erscheinen. Bei Überlaufanzeige « ***.OL*** » ist die Sicherung defekt.

3.4.2. Selbsttest der Batterie

Die Batterie ist schwach, wenn in der Anzeige die Meldung BAT erscheint. Es verbleiben dann noch etwa 12 Betriebsstunden, in denen das Multimeter zwar funktioniert aber ohne Garantie der Leistungsmerkmale. Ersetzen Sie die Batterie schnellstmöglich.

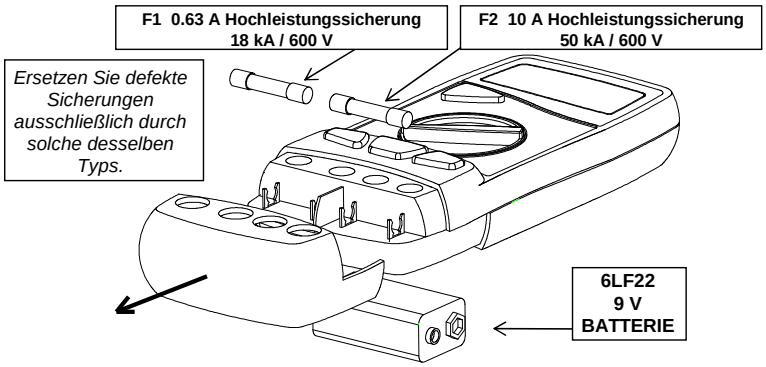
⚠ ***Vergewissern Sie sich vor dem Austausch der verbrauchten Batterie, dass das Symbol « BAT » aufleuchtet, auch wenn am Eingang des Multimeters kein Signal anliegt.***

3.4.3. Ersetzen der Batterie und der Sicherungen (*außer MX 23*)

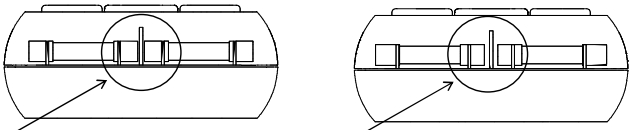
☝ ***ACHTUNG !*** ⚠ ***Meßleitungen von allen Meßkreisen entfernen, Schalter auf OFF stellen, Meßleitungen aus dem Gerät herausziehen.***

Öffnen Sie das Multimetergehäuse wie unten angegeben :

1 - Meßleitungen von allen Meßkreisen entfernen.
2 - Mit einem Hilfsmittel, das untere Teil des Gehäuses herunterziehen.
3 - Ersetzen Sie die Batterie bzw. die Sicherung(en).
4 - Das abgenommene Teil wiedereinsetzen.



☝ ***Montierung der Sicherung :***



Sicherung richtig montiert (gegen die Wand) Sicherung falsch montiert

3.4.4. Pflege

Reinigen des Geräts mit einem feuchtem Tuch und Seife, keine Lösungsmittel oder abschleifende Mittel benutzen.

3.4.5. Lagerung

Um die Genauigkeit der Messungen nach länger Lagerung in Extrem-Bedingungen zu gewährleisten, warten Sie, bis das Gerät sich wieder in normalen Betriebsbedingungen befindet (siehe Umgebungsdaten).

4. FUNKTIONSBESCHREIBUNG

4.1. Taste RANGE / AC+DC

Diese Taste ist in folgenden Funktionen des Drehschalters wirksam :
VLOW Z, VAC+DC, VDC, Ω, ⊣⊢.

Mit dieser Taste können Sie :

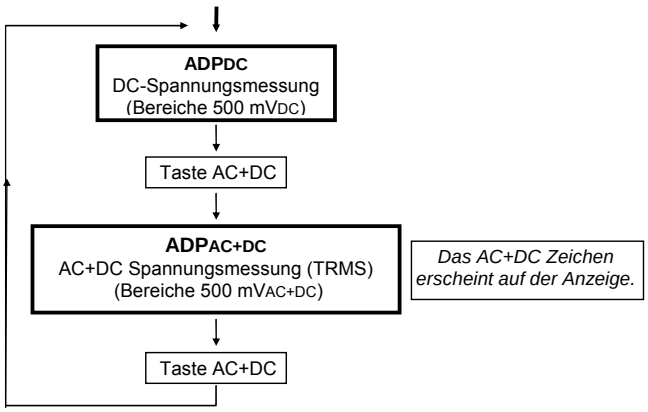
- Von automatischer (Autoranging) Bereichswahl auf manuelle Bereichswahl umschalten (Taste kurz drücken).
- In manueller Bereichswahl durch kurzes Drücken auf den nächsten Bereich umschalten oder durch langes Drücken auf automatische Bereichswahl zurückschalten. Das AUTO Zeichen erscheint auf der Anzeige.

Mit dieser Taste können Sie das Multimeter nach Ansprechen der Abschalteautomatik wiedereinschalten. Weiterhin können Sie mit dieser Taste auf die zu den verschiedenen Schalterstellungen gehörenden Zweitfunktionen zugreifen : AC+DC-Funktion.

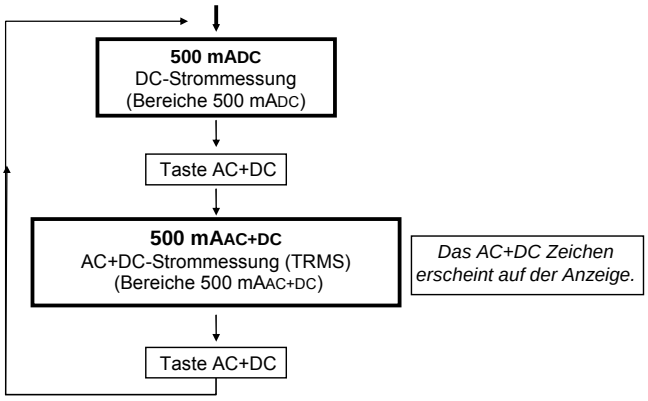
Die folgenden Diagramme verdeutlichen die anwählbaren Zweitfunktionen.

4.1.1. Stellung ADP$_{DC}$ / ADP$_{AC+DC}$

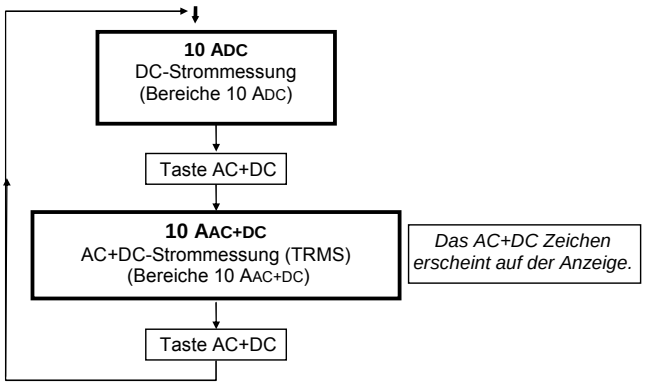
Diese Funktion ist für Zubehöre mit mV-Ausgang geeignet.



4.1.2. Stellung 500 mA$_{DC}$ / mA$_{AC+DC}$ *(außer MX 23) (MX 24 : 50 mA / mA$_{AC+DC}$)*



4.1.3. Stellung 10 ADC / AAC+DC *(außer MX 23)*



4.2. Taste MIN / MAX *(außer MX 23)*

Durch langes Drücken dieser Taste stellen Sie den Überwachungsmodus ein (oder aus), d.h. das Gerät speichert laufend die Meßwerte ein und ermittelt automatisch den Minimalwert (MIN), den Maximalwert (MAX) und den gleitenden Durchschnittswert (AVG) aller bisherigen Messungen (Erfassungszeit ≤ 500 ms). Das MIN-, MAX-, AVG-Zeichen erscheint auf der Anzeige.
Durch kurzes Drücken der MIN/MAX-Taste können Sie diese Werte nacheinander in die Anzeige rufen.
Mit dem entsprechenden Wert blinkt das MIN-, MAX- oder AVG-Symbol.
Die Werte für MIN, MAX und AVG werden im Gerät eingespeichert und können auch nach Verlassen der ÜberwachungsBetriebsart auf Wunsch wieder aufgerufen werden.
Die eingespeicherten Werte werden erst durch erneuten Aufruf des Überwachungsbetriebs überschrieben.
Diese Taste desaktiviert die automatische Abschaltung des Gerätes, wenn sie bei der Einschaltung unterdrückt ist (« ***P_OFF*** »).

4.3. Taste MEM / AUTO MEM

Kurz drücken (MEM) : Fixiert den aktuellen Meßwert in der Anzeige.
Durch ein zweites kurzes Drücken dieser Taste können Sie auf die laufende Meßwertanzeige zurückschalten. Das MEM Zeichen erscheint auf der Anzeige. Die MEM-Fonktion ist für alle Messungen verfügbar.

Lang drücken (AUTO MEM) : Schaltet in den Meßarten VLOW Z, VAC+DC, VDC, ADPDC, ADPAC+DC die automatische Speicherung ein bzw. aus. Das Symbol MEM blinkt.
Automatische Speicherung :
Bringen Sie die Meßspitzen in Kontakt mit der Meßstelle. Sobald das zu messende Signal stabil ist, ertönt ein Piepston. Wenn Sie nun die Tastspitzen abziehen, zeigt ein zweiter Piepston an, daß der stabile Meßwert automatisch in der Anzeige gespeichert wurde.

☞ ***Der Bargraph bleibt im Modus "automatische Speicherung" und Anzeigespeicherung aktiv.***

Das Drücken dieser Taste beim Multimeter Einschalten bewirkt eine 50 Hz- bzw. 60 Hz-Unterdrückung. Die zuletzt gewählte Unterdrückung wird dabei umgeschaltet, die neue Einstellung erscheint für ca. 2 s. in der Anzeige und wird automatisch gespeichert.

4.4. Taste ☼ *(außer MX 23)*

Dient zum Ein- und Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung der Anzeige.

5. TECHNISCHE DATEN

5.1. Allgemeine Hinweise

Nur die mit Toleranzen oder angekündigten Grenzwerten angegebenen Daten sind zugesicherte garantierte Eigenschaften des Gerätes. Werte ohne Toleranzangaben dienen lediglich zur Information (Norm NFC 42670). Die zusätzlichen Fehler müssen bei Bezugstemperatur in Betracht genommen werden (cf. §. 5.2.10.)

⚠ ***Wie bei allen Meß- und Prüfgeräten, ist eine Überprüfung in regelmäßigen Abstände erforderlich.***

5.2. Technische Eingenschaften

Die Meßgenauigkeit ± [% der Anzeige (Anz.) + Auflösung in Digits (D)] versteht der Bezugstemperatur.
{Abweichung : "n % Anz. + n D" bedeutet "n % von der Anzeige + n Digits" }.

5.2.1. Gleichspannungen

Drehschalter-stellung	Bereich	Genauigkeit	Eingangs-impedanz	Überlastschutz (∗)	Auflösung
ADPDC	500 mVDC	0,3 % Anz. + 2 D	11 MΩ	600 VRMS	0,1 mVDC
VDC	5 VDC		11 MΩ	750 Vrms ± 1100 VDC	1 mVDC
	50 VDC		10 MΩ		10 mVDC
	500 VDC				100 mVDC
	600 VDC (∗∗)				1 VDC

(∗) Max. zulässige Eingangsspannung
(∗∗) Überschreiten des Bereichs bis 1000 V Gleichstrom oder 750 V effektiv mit der gleichen Präzision wie bei dem 600 V-Meßbereich. Dieses Vielfachmessgerät kann nicht für Energieversorgungsnetze mit einer Nennspannung über 600 V effektiv verwendet werden.

Anzahl Meßpunkte : 5000
Bereichsumschaltung : automatisch oder manuell zwischen Bereichen 5, 50, 500, 1000V
Gleichtaktunterdrückung (Bereich 500 mV) : größer 120 dB bei 50/60 Hz
Serientaktunterdrückung : größer 60 dB bei 50/60 Hz (manuell)
Unterbrochenes akustisches Signal und « ***OL*** » in der Anzeige bei Bereichsüberschreitung.

5.2.2. Wechselspannungen (AC und AC+DC)

Drehschalter-stellung	Bereich	Genauigkeit 40 Hz bis 1 kHz	Eingangs-impedanz	Überlastschutz (∗)	Auflösung
VLOW Z	5 VAC+DC	1,5 % Anz. + 2 D	500 kΩ	600 VRMS	1 mVAC
	50 VAC+DC				10 mVAC
	500 VAC+DC				100 mVAC
	600 VAC+DC				1 VAC
ADPAC+DC	500 mVAC+DC	1,5 % Anz. + 3 D	11 MΩ // 100 pF	600 VRMS	0,1 mVAC+DC
VAC+DC	5 VAC+DC	1,5 % Anz. + 2 D	11 MΩ // 100 pF	750 Vrms ± 1100 VDC	1 mVAC+DC
	50 VAC+DC		10 MΩ // 100 pF		10 mVAC+DC
	500 VAC+DC				100 mVAC+DC
	600 VAC+DC (∗∗)				1 VAC+DC

(∗) Max. zulässige Eingangsspannung
(∗∗) Überschreiten des Bereichs bis 1000 V Gleichstrom oder 750 V effektiv mit der gleichen Präzision wie bei dem 600 V-Meßbereich. Dieses Vielfachmessgerät kann nicht für Energieversorgungsnetze mit einer Nennspannung über 600 V effektiv verwendet werden.

Spezif. gelten zw. 5 bis 100% des Bereichs, für ein sinusförmiges Signal 40 Hz bis 1 kHz.
Anzahl Meßpunkte : 5000
Bereichsumschaltung : auto. oder manuell zwischen den Bereichen 5, 50, 500, 600, 750V
Gleichtaktunterdrückung : größer 80 dB bei 50 Hz/60 Hz

Zusätzlicher Fehler durch den Scheitelfaktor des Signals :

Scheitel-Faktor	% des Bereichs
1,414	100
2	100
3	67
4	50
5	40

Unterbrochenes akustisches Signal und « ***OL*** » in der Anzeige bei Bereichsüberschreitung.

5.2.3. Gleichströme *(außer MX 23)*

Drehschalter-stellung	Bereich	Genauigkeit	Spannungs-abfall (max)	Überlast-schutz	Sicherung (∗)	Auflösung
500 mADC	500 mADC	0,3 % Anz. + 2 D	< 800 mV	600 VRMS	F1 + F2	100 µADC
50 mADC (∗∗∗)	50 mADC	0,3 % Anz. + 2 D	< 800 mV	600 VRMS	F1	100 µADC
10 ADC (∗∗)	10 ADC	1 % Anz. + 5 D	< 700 mV	600 VRMS	F2	10 mADC

(∗) Sicherungen: siehe Abschnitt 3.4.1.
(∗∗) 20 A Überlast zulässig während max. 30 s mit einer Pause von mindestens 5 Min. zwischen 2 Messungen. Bei 10 A ist die Messung auf einen Zeitraum von 30 Min. beschränkt.
(∗∗∗) ***MX 24***

Anzahl Meßpunkte : 5000
« ***OL*** » in der Anzeige (Bereich 500 mADC) (***MX 24 : 50 mADC***) und unterbrochenes akustisches Signal bei Bereichsüberschreitung.

5.2.4. Wechselströme (AC+DC) *(außer MX 23)*

Drehschalter-stellung	Bereich	Genauigkeit 40 Hz bis 1 kHz	Spannungs-abfall (max)	Überlast-schutz	Sicherung (∗)	Auflösung
500 mAAC+DC	500 mAAC+DC	1,5 % Anz. + 2 D	< 800 mV	600 VRMS	F1 + F2	100 µAAC+DC
50 mAAC+DC (∗∗∗)	50 mAAC+DC	1,5 %Anz. + 2 D	< 800 mV	600 VRMS	F1	100 µAAC+DC
10 AAC+DC (∗∗)	10 AAC+DC	2,5 % Anz. + 5 D	< 700 mV	600 VRMS	F2	10 mAAC+DC

(∗) Sicherungen : siehe Abschnitt 3.4.1.
(∗∗) 20 A Überlast zulässig während max. 30 s mit einer Pause von mindestens 5 Min. zwischen 2 Messungen. Bei 10 A ist die Messung auf einen Zeitraum von 30 Min. beschränkt.
(∗∗∗) ***MX 24***

Spez. gelten zw. 5 bis 100 % des Meßber., für ein sinusförmiges Signal von 40 Hz bis 1 kHz.
Anzahl Meßpunkte : 5000
Zusätz. Fehler durch den Scheitelfaktor des Signals :

Scheitel-Faktor	% des Bereichs
1,414	100
2	100
3	67
4	50
5	40

« ***OL*** » in der Anzeige (Bereich 500 mAAC+DC) (***MX 24 : 50 mAAC+DC***) und unterbrochenes akustisches Signal bei Bereichsüberschreitung.

5.2.5. Widerstände, Durchgangsprüfung

Drehschalter	Bereich	Genauigkeit	Meßstrom	Überlastschutz (∗)	Auflösung
	500 Ω	0,3 % Anz. + 3 D	1 mA	600 VRMS	0,1 Ω
Ω	500 Ω	0,3 % Anz. + 3 D	1 mA		0,1 Ω
	5 kΩ		100 µA		1 Ω
	50 kΩ		10 µA		10 Ω
	500 kΩ		1 µA		100 Ω
	5 MΩ	0,5 % Anz. + 3 D	100 nA		1 kΩ
	50 MΩ	1 % Anz. + 5 D	50 nA		10 kΩ

(∗) elektronischer Überlastschutz

Anzahl Meßpunkte : 5000
Bereichsumschaltung : automatisch oder manuell, fest eingestellt bei Durchgangsprüfung
Max. Leerlaufspannung : 4 V
Schwelle für Durchgangsprüfung : 10 Ω bis 20 Ω
Ansprechzeit für Durchgangsprüfung : < 10 ms
Bei Messungen in Bereichen 5 und 50 MΩ wird die Benutzung von geschirmten Meßleitungen empfohlen.

5.2.6. Kapazitäten

☞ ***HINWEIS*** ***Kondensatoren vor jeder Messung grundsätzlich entladen !***

Drehschalter-stellung	Bereich	Abweichung	Meßstrom	Max. Meßzeit	Überlastschutz (∗)	Auflösung
⊣⊢	50 nF	1 % Anz. + 4 D	100 nA	< 1 s	600 VRMS	10 pF
	500 nF		1 µA	< 1 s		100 pF
	5 µF		10 µA	< 1 s		1 nF
	50 µF		100 µA	< 1 s		10 nF
	500 µF		1 mA	< 2 s		100 nF
	5000 µF		1 mA	≈ 3 s/mF		1 µF
	50 mF		1 mA	≈ 3 s/mF		10 µF

(∗) elektronischer Überlastschutz

Um die auf den umgebenden elektromagnetischen Felden Influenz zu reduzieren, wird die Benutzung von geschirmten Meßleitungen bei Messungen im Bereich 50 nF empfohlen.
Anzahl Meßpunkte : 5000
Bereichsumschaltung : automatisch oder manuell
Max. Leerlaufspannung : 4 V

5.2.7. Dioden-Schwellenspannung

Meßbereich : 0 bis 1,999 V
Meßstrom : 1 mA ± 20 %
Auflösung : 1 mV
Überlastschutz : 600 VRMS mit automatischer Rücksetzung
« ***OL*** » in der Anzeige bei 4 V
Möglichkeit zur Messung der Batterie ohne Meßleitung, wenn 3,8 V < V Batterie < OL

5.2.8. Frequenzen

Drehschalter-stellung	Bereich	Genauigkeit	Eingangs-impedanz	Überlastschutz (*)	Auflösung
FREQ	0.62 bis 5 Hz	0,03 % Anz. + 2 D	10 MΩ	600 VRMS	0,0001 Hz
	5 bis 50 Hz				0,001 Hz
	50 bis 500 Hz				0,01 Hz
	500 bis 5 kHz				0,1 Hz
	5 bis 50 kHz				1 Hz
	50 bis 500 kHz	0,05 % Anz. + 1 D			10 Hz

(*) elektronischer Überlastschutz

Anzahl Meßpunkte : 5000 / 50 000
Bereichsumschaltung : automatisch
Die Frequenz wird auf 5000 Pkt. berechnet. Mit der "Range" Taste ist es auf 50 000 Pkt. berechnet.
Vorsicht : Zeitpunkt der Messung [50 000 Pkt.] = 10 x Zeitpunkt der Messung [5000 Pkt.]

Empfindlichkeit :

Frequenzband	sinusförmig	rechteckig
10 Hz bis 100 kHz	100 mVeff.	200 mVss
100 kHz bis 500 kHz	1 Veff.	1 Vss

5.2.9. Allgemeine Informationen

Mechanische Eigenschaften

Abmessungen	170 x 80 x 35 mm
Gewicht (mit Batterie)	285 g
Gehäuse und Platinen	selbstverlöschende Werkstoffe

Verpackung

Abmessungen	230 x 155 x 65 mm
Gewicht	385 g

Stromversorgung

Stromversorgung mit Batterie	9 V Batterie (Alkali-Batterie) (6LF22)
Anzeige der Batterieentladung	BAT leuchtet auf, wenn die von der Batterie gelieferte Spannung unzureichend ist
Betriebsdauer	≈ 250 Std. in Funktion DC ≈ 200 Std. in Funktion DC+AC

Anzeige

Flüssigkristallanzeige (LCD) mit :

- 50 000 Meßpunkten + Vorzeichen (Ziffernhöhe 11 mm)
- Analog-Bargraph mit 34 Segmenten
- Anzeige der Maßeinheit in jeder Meßfunktion
- Anzeige der aktuellen Meßfunktion (Speicherung, Bereichssuche)
- Batterie-Verbrauchsanzeige

Meßtakt

Digitalanzeige	2,5 Messungen pro Sekunde
Bargraph	20 Messungen pro Sekunde

5.2.10. Umweltbedingungen

Bezugstemperatur :	23℃ ± 5℃
Betriebstemperatur :	0°C bis 40℃
Funktionstemperatur :	- 10℃ bis 55℃
Lagertemperatur :	- 20℃ bis 70℃
Temperaturkoeffizient :	max. 0,1 x (Genauigkeit) / K
• zusätzlicher Fehler in Ω :	50 D von -5℃ bis 0℃
• Frequenz-Empfindlichkeit :	max. 0,3 x (Empfindlichkeit) / K
Relative Luftfeuchtigkeit :	0 bis 80 % zw. 0℃ und 35℃ (70 % max. für 5 / 50 MΩ) 0 bis 70 % zw. 35℃ und 50℃
Schutzart :	nach IP 40

Max. Influenz bei elektromagnetischen Felden
nach NF EN 61000-4-3 Sept. 06 :
von 80 MHz bis 2000 MHz 3 V/m
von 2000 MHz bis 2700 MHz 1 V/m
± 50 D auf 10 A und 500 mA Bereichen (DC u. AC+DC) : ***MX 24B***
50 mA Bereich (DC und AC+DC) : ***MX 24***
± 100 D in Ohm auf 5 k Bereich
< ± 20 % Endskala auf allen anderen Bereichen

5.2.11. Sicherheitsvorkehrungen

Gemäß IEC 61010-1 : 2001
Isolierung : Klasse 2
Messungseingang : Überspannungskategorie KAT III bis 600 V gegen Erde

5.2.12. EMV

Dieses Gerät entspricht der europäischen EMV-Norm und ist geprüft laut :
NF EN 61326-1 (2006) ; NF EN 61326-2-2 (2006).

5.2.13. Europäische Norm

CE Dieses Gerät entspricht der europäischen Niederspannungsdirektive 2006/95/CE und 2004/08/CE Norm.

5.3. Zubehör

5.3.1. Serienmäßiger Lieferumfang

1 Satz Meßleitungen mit Sicherheits-Tastspitzen	AG0475AZ
1 9 V-Blockbatterie (6LF22)	P01100620
1 Prüfbescheiningung	
1 Bedienungsanleitung	
1 Elastomer-Schutzhülle	AE0237
1 Transport-Koffer 280 x 210 x 80 mit Schaumstoff (bei einigen Modellen mitgeliefert)	

5.3.2. Auf Wunsch lieferbar

Zubehöre für Messungen

Satz für Elektronik	P01101894
Satz für Elektrizität	P01101895

Tastköpfe

CA801, TC K Temperatur-Adapter, 1 Kanal, 1 mV/°C	P016 52401Z
CA802, TC K Temperatur-Adapter, 2 Kanäle, 1 mV/°C mit Differenzmessung	P01652411Z
CA1871, IR Temperatur Meß-Tastkopf, ohne Kontakt, 1 mV/°C, -30°C bis +550°C	P01651610Z
CA1711, Laser- Opt. Drehzahlmesser, 1 Impuls/U	P01102082

AC Zangenstromwandler

MN12 Zange, 0,5 bis 240 AAC, 1 AAC/10 mVAC, 20 mm max Ø Kabel, 4 mm Buchsenanschluß	P01120405
MN89 Zange, 0,5 bis 240 AAC, 1 AAC/100 mVAC, 20 mm max Ø Kabel, 4 mm Buchsenanschluß	P01120415
C100 Zange, 0,1 bis 1200 AAC, (nicht für MX 23 geeignet) 1 AAC/1 mAAC, 52 mm max Ø Kabel, 4 mm Buchsenanschluß	P01120301
Flexible Sensor AmpFLEX 45 cm, 0,5 bis 200 AAC oder 2000 AAC, 1 AAC/10 mVAC oder 1 mVAC, 4 mm Buchsenanschluß	P01120504

AC/DC Zangenstromwandler

K2 Zange, 0,1 bis 450 mADC oder 0,1 bis 450 mAAC Spitze, 1 mA/10 mV, 3,9 mm max Ø Kabel, 4 mm Steckeranschluß	P01120074
E6N Zange, 5 mA bis 2 ADC oder 5 mA bis 1,5 AAC oder 20 mA bis 80 AAC/DC, 1 A/1 V oder 10 mV, 11,8 mm max Ø Kabel, 4 mm Steckeranschluß	P01120040A
PAC21 Zange, 0,4 bis 1400 ADC oder 0,2 bis 1000 AAC, 1 A/1 mV oder 10 mV, 39 mm max Ø Kabel, 4 mm Steckeranschluß	P01120069

Shunts

30 ADC / 300 mV, ± 0,5 %	HA030-1
50 ADC / 50 mV, ± 0,5 %	HA050-1

Transport

Multimeter- & Zubehör-Transporttasche (180 x 265 x 55)	AE0190
Weiche Multimeter-Transporttasche	HX0018
280 x 210 x 80 METRIX-Koffer mit Schaumstoff	HX0009

LIBRETTO D'ISTRUZIONI

SOMMARIO

1. ISTRUZIONI GENERALI 49
1.1. Simboli che figurano sullo strumento 49
1.2. Precauzioni e misure di sicurezza 49
1.3. Dispositivi di sicurezza 50
1.4. Dispositivi di protezione 51
1.5. Istruzioni 51
1.6. Garanzia 51
1.7. Riparazione e verifica metrologica 52
1.8. Disimballo - Reimballaggio 52

2. DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO 53
2.1. Commutatore 53
2.2. Tastierino 53
2.3. Display 53
2.4. Alimentazione 53
2.5. Terminali d'ingresso 53

3. MESSA IN SERVIZIO 54
3.1. Collegamento dei cavi 54
3.2. Messa in funzione dell'apparecchio 54
3.3. Spegnimento dell'apparecchio il commutatore 54
3.4. Assistenza dell'apparecchio 54
3.4.1. Autocontrollo dei fusibili *(tranne MX 23)* 54
3.4.2. Autocontrollo della pila 54
3.4.3. Sostituzione della pila o dei fusibili *(tranne MX 23)* 55
3.4.4. Manutenzione 55
3.4.5. Immagazzinamento 55

4. DESCRIZIONE FUNZIONALE 56
4.1. Tasto RANGE / AC+DC 56
4.1.1. Posizioni ADPDC / ADPAC+DC 56
4.1.2. Posizioni 500 mADC / mAAC+DC *(tranne MX 23) (MX 24 : 50 mADC / mAAC+DC)* 56
4.1.3. Posizioni 10 ADC / AAC+DC *(tranne MX 23)* 57
4.2. Tasto MIN / MAX *(tranne MX 23)* 57
4.3. Tasto MEM / AUTO MEM 57
4.4. Tasto *(tranne MX 23)* 57

5. CARATTERISTICHE TECNICHE 58
5.1. Caratteristiche generali 58
5.2. Caratteristiche 58
5.2.1. Tensioni continue 58
5.2.2. Tensioni alternate (AC e AC+DC) 58
5.2.3. Correnti contine *(tranne MX 23)* 59
5.2.4. Correnti alternate (AC+DC) *(tranne MX 23)* 59
5.2.5. Resistenze / Test di continuità 60
5.2.6. Capacità 60
5.2.7. Misura tensione di soglia diodi 60
5.2.8. Frequenze 61
5.2.9. Informazioni generali 61
5.2.10. Ambiente 62
5.2.11. Sicurezza 62
5.2.12. CEM 62
5.2.13. Direttiva europea 62
5.3. Accessori 63
5.3.1. Forniti assieme al multimetro 63
5.3.2. Opzionali 63

1. ISTRUZIONI GENERALI

Avete appena acquistato un **multimetro digitale portatile.**
Questo multimetro portatile ed autonomo, può essere trasportato in tasca. Il vano è provvisto di guaina protettiva elastomerica.
Lo strumento è stato progettato per garantire la massima sicurezza e vari dispositivi di protezione unitamente a performance di altissimo livello.

Ci complimentiamo per la vostra scelta e vi ringraziamo per la fiducia nella qualità dei nostri prodotti.

L'apparecchio è conforme alla norma di sicurezza EN 61010-1 (2001), doppio isolamento, relativa agli strumenti di misura elettronici.

Per ottenere un servizio ottimale, leggere attentamente il presente libretto d'istruzioni e rispettate le precauzioni d'uso.

1.1. Simboli che figurano sullo strumento

Attenzione: Pericolo. Consultare il manuale d'uso per conoscere i pericoli potenziali e gli interventi da attuare per evitare questo tipo di rischi.

Attenzione : rischio di shock elettrici

Morsetto di terra

Doppio isolamento

Cernita selettiva dei rifiuti per il riciclaggio dei materiali elettrici ed elettronici. Conformemente alla direttiva WEEE 2002/96/EC: non deve essere trattato come rifiuto domestico.

Conformità Europea

Alimentazione per batteria tipo 9V (6LF22)

Fusibile *(tranne MX 23)*

1.2. Precauzioni e misure di sicurezza

- Leggere attentamente tutte le note precedute dal simbolo ⚠
- In caso di utilizzo improprio dell'apparecchio, la sua azione protettiva rischia di essere compromessa e di mettere a repentaglio la vostra vita.
- La sicurezza di qualsiasi sistema che comprenda tale strumento è di responsabilità dell'assemblatore dell'impianto.
- Questo strumento è stato ideato per un utilizzo:
  - all'interno,
  - in un ambiente con livello di inquinamento 2,
  - ad altitudine inferiore a 2000 m,
  - a temperature comprese fra 0℃ e 40℃,
  - in presenza di umidità relativa inferiore all'80% fino a 31℃.
- Questo strumento è utilizzabile per misure su circuiti di categoria d'istallazione III per tensioni non superiori a 600 V (AC o DC) rispetto alla terra.

Definizione delle categorie d'installazione :

CAT. I: I circuiti di CAT. I sono circuiti protetti da dispositivi che mantengono ad un livello ridotto i transitori di linea.
Esempio: circuiti elettronici protetti.

CAT. II: I circuiti di CAT. II sono circuiti di alimentazione di apparecchi domestici o simili, che possono presentare transitori di linea di medio livello.
Esempio: alimentazione di elettrodomestici o di utensili portatili.

CAT. III: I circuiti di CAT. III sono circuiti di alimentazione di apparecchi di potenza, che possono comportare transitori di linea notevoli.
Esempio: alimentazione di macchine o apparecchiature industriali.

CAT. IV: I circuiti di CAT. IV sono circuiti che possono comportare transitori di linea di grande entità.
Esempio: ingressi di corrente.

1.2.1. Preliminari

- Rispettare le condizioni ambientali e di stoccaggio.
- Prima di ogni impiego, accertarsi che siano in perfetto stato.

1.2.2. Durante l'utilizzo

⚠ ***Per sicurezza utilizzare solo gli appositi accessori forniti in dotazione con l'apparecchio ed omologati dal costruttore.***

- Se la categoria di misura dell'accessorio è differente da quella dell'apparecchio, la categoria più bassa si applica all'unità.
- Non superare mai i valori di protezione limite riportati nelle specifiche di ciascun tipo di misura.
- Prima di cambiare funzione, disinserire i cavi di misura dal circuito misurato.
- Non effettuare mai misure di resistenza su circuiti in tensione.
- Quando l'apparecchio è collegato ai circuiti di misura, non toccare mai le boccole non utilizzate.

1.3. Dispositivi di sicurezza

* L'accesso al vano della pila è impossibile senza aver preventivamente staccato i cavi di misura.
* Misurando tensioni superiori a **30 VDC** o **60 VAC**, il simbolo ⚠ lampeggia sul display.
* Misurando tensioni superiori a 7 A, sul display lampeggia il simbolo ⚠ e un'allarme sonoro intermittente segnala i rischi di folgorazione.
* Un'allarme sonoro intermittente segnala i rischi di folgorazione quando si supera in maniera costante una data portata sulla funzione VLOW Z, VAC+DC, VDC, ADPDC, ADPAC+DC, 500 mADC (***o 50 mADC : MX 24 ; tranne MX 23***), 500 mAAC+DC (***o 50 mAAC+DC : MX 24 ; tranne MX 23***), 10 ADC, 10 AAC+DC, (***tranne MX 23***)

1.4. Dispositivi di protezione

Gli strumento sono dotati di vari dispositivi di protezione :

- La protezione tramite varistori permette di limitare le sovratensioni temporanee superiori a 1100 V presenti sul terminale VΩ, in particolare i treni di impulsi a 6 kV definiti dalla norma IEEE 587.
- La resistenza CTP (Coefficiente di Temperatura Positivo) protegge dalla sovratensioni permanenti inferiori o pari a 600 V durante la misura di resistenze, capacità, test diodo e continuità. Tale protezione si riarma automaticamente dopo essere scattata a seguito di sovratensioni.
- Il fusibile assicura una sicurezza supplementare durante le misure di resistenza e test diodo (***tranne MX 23***).
- Ermeticità tipo IP 40.

1.5. Istruzioni

- Prima di aprire lo strumento, è assolutamente necessario scollegare lo strumento dalla rete di alimentazione e dai circuiti di misura ed assicurarsi di non essere carichi di elettricità statica, che potrebbe danneggiare i componenti interni.
- Il fusibile (***tranne MX 23***) dovrà essere sostituito da uno dello stesso tipo.
- Quando l'apparecchio è aperto (durante la manutenzione), certi condensatori possono essere pericolosi anche dopo aver spento l'apparecchio.
- Si raccomanda di scollegare la pila di alimentazione in caso di inutilizzo prolungato dello strumento.

1.6. Garanzia

Questo multimetro è garantito contro qualsiasi difetto di materiale o di fabbricazione, conformemente alle condizioni generali di vendita.

Durante il periodo di garanzia (***3 anni***), lo strumento può essere riparato esclusivamente dal costruttore, il quale si riserva il diritto di decidere se procedere alla riparazione oppure alla sostituzione di tutto o di parte dello strumento. Le condizioni di garanzia prevedono il trasporto di ritorno a carico del costruttore.

La garanzia non si applica nei seguenti casi :

1. utilizzo improprio dell'apparecchiatura o unitamente ad un'attrezzatura incompatibile ;
2. modifica dell'apparecchiatura senza l'autorizzazione esplicita da parte del reparto di assistenza tecnica del costruttore ;
3. intervento effettuato da persone non autorizzate dal costruttore ;
4. adattamento ad un'applicazione particolare non prevista dalla destinazione d'uso dell'apparecchiatura o dal manuale d'istruzioni ;
5. urto, caduta o immersione in liquidi.

1.7. Riparazione e verifica metrologica

Qualsiasi accesso ai circuiti interni per regolazione, manutenzione o riparazione dell'apparecchio *in tensione,* deve essere realizzato esclusivamente da personale qualificato, dopo avere tenuto conto delle istruzioni del presente libretto di istruzioni.

Una *"persona qualificata"* è una persona che conosce bene l'installazione, la costruzione, l'utilizzo e i suoi eventuali pericoli. È autorizzata a mettere in servizio e fuori servizio l'installazione e le attrezzature, conformemente alle regole di sicurezza.

Per qualunque intervento in garanzia o a garanzia scaduta siete pregati di inviare l'apparecchio al distributore di fiducia, o alla filiale italiana.

1.8. Disimballo - Reimballaggio

Lo strumento è stato controllato dal punto di vista meccanico ed elettrico prima di essere spedito.
Sono state prese tutte le precauzioni affinchè lo strumento potesse arrivare senza danni.

Si consiglia, comunque, di controllare sommariamente lo strumento per accertare eventuali danni subiti durante il trasporto.

Comunicare immediatamente al mittente eventuali danni.

Qualora fosse necessario restituire lo strumento, utilizzare possibilmente l'imballo originale e indicare chiaramente i motivi della restituzione in una nota di accompagnamento.

2. DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO

2.1. Commutatore

Questo multimetro è uno stumento di misura professionale, portatile ed autonomo, che con-sente di misurare le grandezze seguenti [previo azionamento di un commutatore di selezione a 12 posizioni (***MX 23 : 10 posizioni***)] :

- tensioni alternate con accoppiamento capacitivo AC (o TRMS) (impedenza d'ingresso : 500 kΩ)
- tensioni alternate con accoppiamento diretto AC+DC (o TRMS)
- tensioni continue DC
- tensioni continue DC / AC+DC, portata 500 mV
- correnti alternate con accoppiamento diretto AC+DC (o TRMS) ***[tranne MX 23]***
- correnti continue DC ***[tranne MX 23]***
- resistenze
- continuità sonora
- capacità
- tensioni di soglia diodi
- frequenze

2.2. Tastierino

Un tastierino con 4 (***MX 23 : 2***) tasti consente di :

- selezionare il modo di cambiamento portata (RANGE / AC+DC)
- memorizzare un valore (tasto MEM)
- attivar registrazione i valori minime, massime, medie (tasto MIN/MAX) ***[tranne MX 23]***
- selezionare una funzione derivata dalla funzione principale o rimettere il multimetro sotto tensione quando si è spento automaticamente (tasto RANGE / AC+DC)
- attivar il retro-illuminazione della visualizzazione (tasto) ***[tranne MX 23]***

2.3. Display

Il display del multimetro assicura :

- misure in 5 000 punti (misure Hz in 50 000 punti),
- indicazione della funzione (V, A , AC+DC, F, Hz, , Ω, , AUTO, MEM, MIN, MAX, AVG) e del multiplo (n, µ, m, k, M),
- indicazione BAT : autonomia di circa 12 ore
- l'agevole lettura delle cifre (altezza 11 mm)
- immagine analogica del parametro misurato grazie all'ampio bargraph da 34 segmenti.
- visualizzazione del simbolo « » quando il multimetro è in standby (off il multimetro dopo 30 minuti senza alcun intervento sulle principali).

Con un dispositivo de retro-illuminazione è possible rendere display perfettamente leggible, adattato per atmosfera poco luminoso.

2.4. Alimentazione

L'alimentazione del multimetro viene assicurata da una pila 9 V (6LF22) standard che permette un'autonomia di circa 250 ore (sul fonzione VDC).

2.5. Terminali d'ingresso

Le misure vengono effettuate tramite 2 cavi di misura forniti con l'apparecchio, collegati ai terminali d'ingresso, 1, 2, 3 e 4, (***3 e 4 : solo MX 24 e MX 24B***) come indicato nel paragrafo 3.1.

3. MESSA IN SERVIZIO

3.1. Collegamento dei cavi

Collegare il puntale nero alla boccola COM (qualunque sia la misura da effettuare).
Quindi, in funzione della posizione del commutatore di selezione, collegare il puntale rosso al terminale nel modo seguente :

Posizione del commutatore	Term. ingresso
VLOW Z, VAC+DC, VDC, ADPDC (ADPAC+DC), FREQ, ♪, Ω, ⊣⊢, ⊣◀	V Ω ♪ ⊣⊢ ⊣◀
(∗) 500 mADC / mAAC+DC ***o MX 24 : 50 mADC / mAAC+DC***	500 mA ***o MX 24 : 50 mA*** (∗)
(∗) 10 ADC / AAC+DC	10 A (∗)

(∗) ***tranne MX 23***

3.2. Messa in funzione dell'apparecchio

El commutatore é su la posizione OFF.
Ruotare el commutatore di selezione fino a farle assumere la posizione voluta.
Tutti i segmenti del display si illuminano contemporaneamente per alcuni secondi.
A questo punto l'apparecchio è pronto a funzionare.

3.3. Spegnimento dell'apparecchio il commutatore

L'apparecchio può essere spento manualmente, posizionando il commutatore su OFF, oppure spegnersi automaticamente trascorsa mezz'ora circa dall'ultimo utilizzo del tastierino o del commutatore di selezione.

☞ ***Osservazione*** ***Per la sicurezza dell'utilizzatore lo spegnimento automatico è disabilitato anche quanto le grandezze misurate (Tensione / Corrente) presenti all'ingresso superano la soglia di pericolosità (simbolo ⚠ lampeggiante).***

3.4. Assistenza dell'apparecchio

3.4.1. Autocontrollo dei fusibili *(tranne MX 23)*

L'autocontrollo dei fusibili può essere condotto senza bisogno di aprire l'apparecchio e con multimetro in funzione.

- Fusibile F1 (0,63A) : mettere el commutatore su ⊣◀ e collegare tra di loro le prese 500mA e VΩ Sul display deve apparire un valore prossimo a 0.001 V. Se il display digitale segnala il superamento « ***.OL*** », il fusibile é interrotto.
- Fusibile F2 (10A) : mettere el commutatore su ⊣◀ e collegare tra di loro le prese COM e VΩ Sul display deve apparire un valore prossimo a 0.001 V. Se il display digitale segnala il superamento « ***.OL*** », il fusibile é interrotto.

3.4.2. Autocontrollo della pila

Quando sul display appare l'indicazione BAT, all' apparecchio rimane un autonomia di circa 12 ore di funzionamento ma l'affidabilità di misura non è più garantita.

Procedere dunque alla sostituzione della pila.

⚠ ***Prima di sostituire le pile usate, verifica che il simbolo BAT si accenda, ivi compreso in caso di assenza del segnale in entrata del multimetro.***

3.4.3. Sostituzione della pila o dei <u>fusibili</u> *(tranne MX 23)*

⚠ ***Attenzione ! Scollegare i puntali di prova dai circuiti in esame; posizionare il commutatore su OFF e togliere i puntali di prova dallo strumento.***

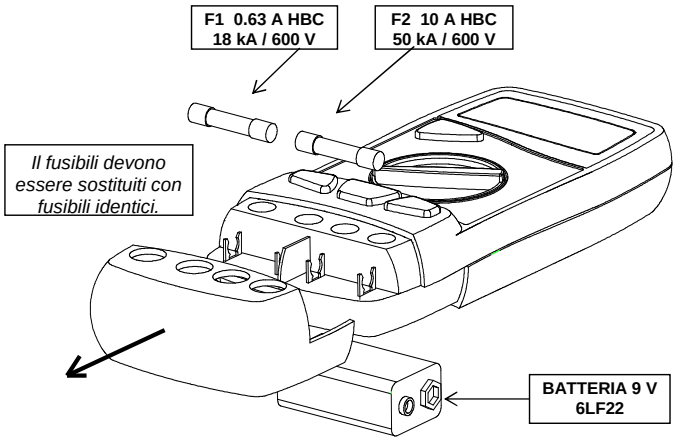
Seguire la procedura seguente :

1 - Scollegare i puntali di prova dai terminali d'ingresso.

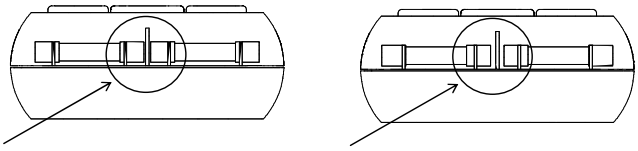
2 - Tramite un utensile appropriato, togliere la parte rimovibile inferiore dal vano.

3 - Inserire la nuova batteria o il fusibili fuori uso.

4 - Risistemare la parte rimovibile.



☝ ***<u>Installazione dei fusibili</u> :***



Questi fusibili sono posizionati correttamente ; questi altri no.

3.4.4. Manutenzione

Pulire lo strumento con un panno umido e sapone. Non usare sostanze abrasive o solventi.

3.4.5. Immagazzinamento

Per garantire misure precise, dopo un lungo periodo di immagazzinamento in condizioni ambienti estreme, attendere che lo strumento ritorni alle condizioni di misura normali (vedi specifiche ambientali).

4. DESCRIZIONE FUNZIONALE

4.1. Tasto RANGE / AC+DC

Il tasto RANGE è attivo nelle posizioni del commutatore seguenti:

VLOW Z, V_{AC+DC}, V_{DC} , Ω, ⊣⊢.

Questo tasto RANGE permette :

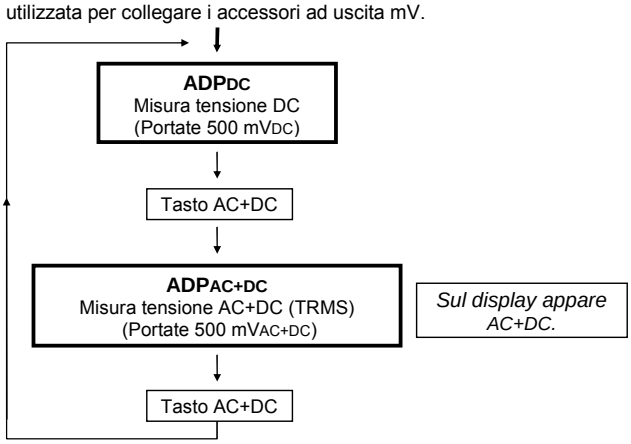
- In modalità AUTO (Autoranging), di passare in modalità MANUALE (azionamento breve).
- In modalità MANUELE, di passare alla portata successiva (azionamento breve) o di tornare alla modalità AUTO (azionamento prolungato), sul display appare AUTO.

Serve a rimettere in funzione il multimetro dopo lo spegnimento automatico e può anche permettere la selezione delle funzioni secondarie collegate alle varie posizioni del commutatore: modo AC+DC.

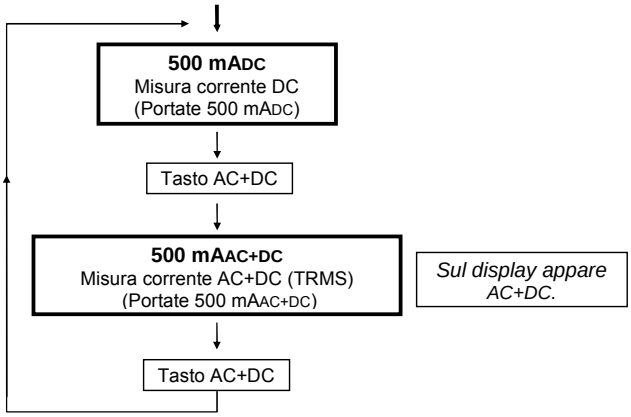
Seguire paragrafo soto per questi modi di misura.

4.1.1. Posizioni ADP$_{DC}$ / ADP$_{AC+DC}$

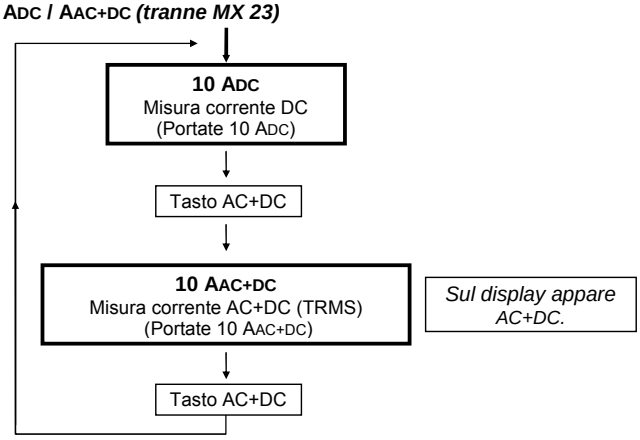
Questo funzione è utilizzata per collegare i accessori ad uscita mV.



4.1.2. Posizioni 500 mA$_{DC}$ / mA$_{AC+DC}$ *(tranne MX 23) (MX 24 : 50 mA$_{DC}$ / mA$_{AC+DC}$)*



4.1.3. Posizioni 10 ADC / AAC+DC *(tranne MX 23)*



4.2. Tasto MIN / MAX *(tranne MX 23)*

Premendo questo una volta, è possible attivare il modo sorveglianza (o l'uscita dal modo), registrazione i valori minime (MIN), massime (MAX) o facendo una media (AVG) del misura usada (durata ≤ 500 ms). Sul display appare MIN MAX AVG.
Premendo questo tasto in successione è possible analizzato i valori registrati.
La grandezza selezionata vienne visualizzata con il lampeggiare de MIN, MAX o AVG.
Ciascuno di 3 valori MIN, MAX, AVG salvate nella memoria può essere analizzato dopo l'uscita dal modo sorveglianza.
Premendo questo tasto una volta, è possible entrare nel modo sorveglianza per azzerare valori memorizzara.
Questo tasto permette anche di disattivare l'arresto automatico dell'apparecchio se premuto fino alla messa in tensione. « ***P_OFF*** » appare.

4.3. Tasto MEM / AUTO MEM

Azionamento breve (MEM) fissa il display sul valore corrente.
L'ulteriore azionamento breve del tasto provoca il ritorno al modo di funzionamento normale. Sul display appare MEM.
Il modo "MEM" è disponible per tutte le misure.

Azionamento prolongato (AUTO MEM) : attiva o disattiva la modalità "memorizzazione automatica". Sul display si mette a lampeggiare MEM.
Misure effettuabili : VLOW Z, VAC+DC, VDC, ADPDC, ADP.

Memorizzazione automatica
Mettere in contatto il puntale con il punto da misurare. Un segnale sonoro indica che la misura si è stabilizzata. Quando si scollega il puntale un altro segnale indica che il valor stabile visualizzato sul display è stato memorizzato.

☞ ***Il display lineare "bargraph" rimane attivo per il modo "memorizzazione automatica " e blocca il valore della misura .***

Questo tasto permette di scegliere filtraggio 50 Hz o 60 Hz se viene attivato l'apparechio è in funzione. La selezione si inverte rispetto all'ultima configurazione, apparendo sul display per 2 secondi prima di essere salvata nella memoria non volatile.

4.4. Tasto ☼ *(tranne MX 23)*

Attivar/disattivar il retro-illuminazione della visualizzazione.

5. CARATTERISTICHE TECNICHE

5.1. Caratteristiche generali

Solo i valori ai quali è assegnata una tolleranza o un limite sono valori garantiti.
I valori senza indicazione di tolleranza vengono forniti a solo scopo informativo, senza garanzia (norma NFC 42670). Gli errori di misura sono da intendersi alle condizioni di temperatura di riferimento (cfr. §. 5.2.10).

⚠ ***Come per tutti gli strumenti di misura, è necessaria una verifica periodica.***

5.2. Caratteristiche

La precisione è ± [% della lettura (L) + numero di cifre (UR)].
{Precisione : "n %L + n UR" significa "n % della lettura + n Unità di Rappresentazione" }.

5.2.1. Tensioni continue

Posizione commutatore	Scala	Precisione	Impedenza d'ingresso	Protezione (∗)	Risoluzione
ADPDC	500 mVDC	0,3 % L + 2 UR	11 MΩ	600 VRMS	0.1 mVDC
VDC	5 VDC		11 MΩ	750 Vrms ± 1100 VDC	1 mVDC
	50 VDC		10 MΩ		10 mVDC
	500 VDC				100 mVDC
	600 VDC (∗∗)				1 VDC

(∗) Tensione massima permanente
(∗∗) Superamento di gamma fino a 1000 VDC o 750 Vrms con la stessa precisione che si ha sulla gamma 600V. Questo multimetro non può essere utilizzato su dei sistemi di distribuzione dell'energia che abbiano una tensione nominale superiore a 600 Vrms.
Numero di punti : 5000
Selezione scale : automatica o manuale per la porata 5 V, 50 V, 500 V, 1000 V
Filtro modo comune (scala 500 mV) : a 50 e 60 Hz, superiore a 120 dB
Filtro del modo seriale : a 50 e a 60 Hz, superiore a 60 dB, manuale
Un'allarme sonoro intermittente con « ***OL*** » visualizzato quando si supera una data gamma.

5.2.2. Tensioni alternate (AC e AC+DC)

Posizione commutatore	Scala	Precisione 40 Hz a 1 kHz	Impedenza d'ingresso	Protezione (∗)	Risoluzione
VLOW Z	5 VAC+DC	1,5 % L + 2 UR	500 kΩ	600 VRMS	1 mVAC
	50 VAC+DC				10 mVAC
	500 VAC+DC				100 mVAC
	600 VAC+DC				1 VAC
ADPAC+DC	500 mVAC+DC	1,5 % L + 3 UR	11 MΩ // 100 pF	600 VRMS	0.1 mVAC+DC
VAC+DC	5 VAC+DC	1,5 % L + 2 UR	11 MΩ // 100 pF	750 Vrms ± 1100 VDC	1 mVAC+DC
	50 VAC+DC		10 MΩ // 100 pF		10 mVAC+DC
	500 VAC+DC				100 mVAC+DC
	600VAC+DC(∗∗)				1 VAC+DC

(∗) Tensione massima permanente
(∗∗) Superamento di gamma fino a 1000 VDC o 750 Vrms con la stessa precisione che si ha sulla gamma 600 V. Questo multimetro non può essere utilizzato su dei sistemi di distribuzione dell'energia che abbiano una tensione nominale superiore a 600 Vrms.
Specifiche applicabli dal 5 % al 100 % del capo, per un segnale sinusoidale di 40 Hz a 1 kHz.
Numero di punti : 5000
Selezione scale : automatica o manuale per la portata 5 V, 50 V, 500 V, 600 V, 750 V
Filtro modo comune : a 50 e 60 Hz, superiore a 60 dB

Errore addizionale in funzione del fattore di cresta :

Fattore di cresta	% del capo
1,414	100
2	100
3	67
4	50
5	40

Un'allarme sonoro intermittente con « ***OL*** » visualizzato quando si supera una data gamma.

5.2.3. Correnti contine *(tranne MX 23)*

Posizione commutatore	Scala	Precisione	Caduta di tensione mass	Protezione	Fusibili (∗)	Risoluzione
500 mADC	500 mADC	0,3 % L + 2 UR	< 800 mV	600 VRMS	F1 + F2	100 µADC
50 mADC (∗∗∗)	50 mADC	0,3 % L + 2 UR	< 800 mV	600 VRMS	F1	100 µADC
10 ADC (∗∗)	10 ADC	1 % L + 5 UR	< 700 mV	600 VRMS	F2	10 mADC

(∗) Vedi caratteristiche fusibili paragrafo 3.4.1.
(∗∗) Sovraccarico di 20 A ammissibile per 30 s massimo, con un tempo di riposo da un minimo di 5 minuti tra le due misure. A 10 A, la misura è limitata ad un periodo di 30 minuti.
(∗∗∗) ***MX 24***

Numero di punti : 5000
Un'allarme « ***OL*** », con segnale sonoro intermittente, viene visualizzato quando si supera una data portata [scala 500 mADC (***MX 24 : 50 mADC***) sola].

5.2.4. Correnti alternate (AC+DC) *(tranne MX 23)*

Posizione commutatore	Scala	Precisione 40 Hz a 1 kHz	Caduta di tensione mass	Protezione	Fusibili (∗)	Risoluzione
500 mAAC+DC	500 mAAC+DC	1,5% L + 2 UR	< 800 mV	600 VRMS	F1 + F2	100 µAAC+DC
50 mAAC+DC (∗∗∗)	50 mAAC+DC	1,5 % L + 2 UR	< 800 mV	600 VRMS	F1	100 µAAC+DC
10 AAC+DC (∗∗)	10 AAC+DC	2,5% L + 5 UR	< 700 mV	600 VRMS	F2	10 mAAC+DC

(∗) Vedi caratteristiche fusibili paragrafo 3.4.1.
(∗∗) Sovraccarico di 20 A ammissibile per 30 s massimo, con un tempo di riposo da un minimo di 5 minuti tra le due misure. A 10 A, la misura è limitata ad un periodo di 30 minuti.
(∗∗∗) ***MX 24***

Specifiche applicabli dal 5 % al 100 % del capo, per un segnale sinusoidale di 40 Hz a 1 kHz.
Numero di punti : 5000
Errore addizionale in funzione del fattore di cresta :

Fattore di cresta	% del capo
1,414	100
2	100
3	67
4	50
5	40

Un'allarme « ***OL*** », con segnale sonoro intermittente, viene visualizzato quando si supera una data portata [scala 500 mAAC+DC (***MX 24 : 50 mAAC+DC***) sola].

5.2.5. Resistenze / Test di continuità

Posizione commutatore	Scala	Precisione	Corrente di misura	Protezione (*)	Risoluzione
♪	500 Ω	0 ,3 % L + 3 UR	1 mA	600 VRMS	0,1 Ω
Ω	500 Ω	0,3 % L + 3 UR	1 mA		0,1 Ω
	5 kΩ		100 µA		1 Ω
	50 kΩ		10 µA		10 Ω
	500 kΩ		1 µA		100 Ω
	5 MΩ	0,5 % L + 3 UR	100 nA		1 kΩ
	50 MΩ	1 % L + 5 UR	50 nA		10 kΩ

(*) protezione da sovratensioni a riarmo automatico

Numero di punti : 5000
Selezione scale : automatica o manuale (fissa in modo continuità)
Tensione massima con circuito aperto : 4 V
Soglia di rilevamento in modo continuità : 10 Ω a 20 Ω
Tempo di risposta in modo continuità : < 10 ms
Per le misure nelle portate 5 MΩ e 50 MΩ, è consigliato l'utilizzo di connettori isolati.

5.2.6. Capacità

☞ ***Nota*** ***Scaricare ! Condensatori prima di effettuare le misure***

Posizione commutatore	Scala	Precisione	Corrente di misura	Tempo mass di misura	Protezione (*)	Risoluzione
⊣⊢	50 nF	1% L + 4 UR	100 nA	< 1 s	600 VRMS	10 pF
	500 nF		1 µA	< 1 s		100 pF
	5 µF		10 µA	< 1 s		1 nF
	50 µF		100 µA	< 1 s		10 nF
	500 µF		1 mA	< 2 s		100 nF
	5000 µF		1 mA	≈ 3 s/mF		1 µF
	50 mF		1 mA	≈ 3 s/mF		10 µF

(*) protezione da sovratensioni a riarmo automatico

Per ridurre l'influenza dei campi elettromagnetici ambiente sulla misura, vogliate utilizzare dei cavi schermati per la portata 50 nF.
Numero di punti : 5000
Selezione scale : automatica o manuale
Tensione massima con circuito aperto : 4 V

5.2.7. Misura tensione di soglia diodi

Tensioni misurabili : da 0 a 1,999 V
Corrente di misura : 1 mA ± 20 %
Risoluzione : 1 mV
Protezione : 600 VRMS a riarmo automatico
OL : visualizzazione a 4 V
Possibilità di misurare la batteria senza cavo se 3,8 V < V batteria < OL

5.2.8. Frequenze

Posizione commutatore	Scala	Precisione	Impedenza d'ingresso	Protezione	Risoluzione
FREQ	0,62 a 5 Hz	0,03 % L + 2 UR	10 MΩ	600 VRMS	0,0001 Hz
	5 a 50 Hz				0,001 Hz
	50 a 500 Hz				0,01 Hz
	500 a 5 kHz				0,1 Hz
	5 a 50 kHz				1 Hz
	50 a 500 kHz	0,05 % L + 1 UR			10 Hz

Numero di punti : 5000 / 50 000
Selezione scale : automatica
La frequenza è calcolata su 5000 pts. con tasto "Range", è calcolata su 50 000 pts.

Attenzione: tempo di misura [50 000 pts] = 10 x tempo di misura [5000 pts]

Sensibilità :

Banda di frequenza	Sinus	Quadro
10 Hz a 100 kHz	100 mVeff.	200 mVcc
100 kHz a 500 kHz	1 Veff.	1 Vcc

5.2.9. Informazioni generali

Caratteristiche meccaniche

Dimensioni	170 x 80 x 35 mm
Peso (con una batteria)	285 g

Imballaggio

Dimensioni	230 x 155 x 65 mm
Peso	385 g

Alimentazione

Requisiti alimentazione	una batteria 9 V alcalina (6LF22)
Indicazione batteria scarica	BAT visualizzato quanto la tensione batteria scende al di sotto della tensione di esercizio
Autonomia tipica batteria	ca. 250 ore in modo DC ca. 200 ore in modo DC+AC

Display

A cristalli liquidi con le caratteristiche seguenti :

- display digitale 50 000 punti + segno (altezza cifre : 11 mm)
- display analogico 34 barre (bargraph)
- unità adatte a qualsiasi tipo di misure
- indicatori delle modalità attivate (relativa, ranging)
- indicatore di carica pila

Ritmo di misura

Display digitale	2,5 misure al secondo
Bargraph	20 misure al secondo

5.2.10. Ambiente

Temperatura di riferimento :	23℃ ± 5℃
Temperatura di utilizzo :	da 0℃ a 40℃
Temperatura di funzionamento :	da - 10℃ a 55℃
Temperatura di immagazzinamento :	da - 20℃ a 70℃
Coefficiente di temperatura :	mass 0,1 x (precisione) / K
• errore addizionale in Ω :	50 Ciffre da -5℃ a 0℃
• sensibilità frequenze :	mass 0,3 x (sensibilità) / K
Umidità relativa :	da 0 a 80 % tra 0℃ e 35℃ (70 % mass per 5 / 50 MΩ) da 0 a 70 % tra 35℃ e 50℃
Ermeticità :	IP 40
Influenza max in presenza di campo elettro-magnetico sec. la norma NF EN 61000-4-3 09/06	de 80 MHz a 2000 MHz 3 V/m de 2000 MHz a 2700 MHz 1 V/m ± 50 D su 10 A e 500 mA (DC e AC+DC) : ***MX 24B*** 50 mA (DC e AC+DC) : ***MX 24*** ± 100 D in ohms su 5 k < ± 20 % della fine della scala per las altras portatas

5.2.11. Sicurezza

IEC 61010-1, 2001
Isolamento : classe 2
Categoria tensione transitoria degli ingressi : CAT III 600 V max. a terra

5.2.12. CEM

CE Questo strumento è stato progettato in conformità con gli standard CEM in uso e la compatibilità è stata testata relativamente a :

NF EN 61326-1 (2006) ; NF EN 61326-2-2 (2006).

5.2.13. Direttiva europea

Il prodotto è conforme ai requisiti della direttiva europea sulla bassa tensione 2006/95/CE e della direttiva CEM 2004/08/CE.

5.3. Accessori

5.3.1. Forniti assieme al multimetro

1 serie di cavi - con spinotti di sicurezza	AG0475AZ
1 pila 9 V 6LF22	P01100620
1 libretto d'istruzioni per l'uso	X01877A00
1 guaina protettiva elastomerica	AE0237
1 certificato di verifica	
1 valigia 280 x 210 x 80 attrezzati di schiuma (fornito con alcuni modelli)	

5.3.2. Opzionali

Accessori di mizurazione

Kit di accessori per l'elettronica	P01101894
Kit di accessori per l'elettricità	P01101895

Sonde

CA801, adattatore di temperatura TC K 1 via, 1 mV/°C	P01652401Z
CA802, adattatore di temperatura TC K 2 vie, 1 mV/°C con misura differenziale	P01652411Z
CA1871, sonda di misura di temperatura IR senza contatto, 1 mV/°C, -30°C a +550°C	P01651610Z
CA1711, sonda tachimetro ottico laser, 1 impulso per giro	P01102082

Pinze per corrente AC

Pinza **MN12**, 0,5 a 240 AAC, 1 AAC/10 mVAC, cavo max. ∅ 20 mm, collegamento boccole 4 mm	P01120405
Pinza **MN89**, 0,5 a 240 AAC, 1 AAC/100 mVAC, cavo max. ∅ 20 mm, collegamento boccole 4 mm	P01120415
Pinza **C100**, 0,1 a 1200 AAC, (non adatto per MX 23) 1 AAC/1 mAAC, cavo max. ∅ 52 mm, collegamento boccole 4 mm	P01120301
Sensori flessibile Ampflex 45 cm, 0,5 a 200 AAC o 2000 AAC, 1 AAC/10mVAC o 1 mVAC, collegamento boccole 4 mm	P01120504

Pinze per corrente AC/DC

Pinza **K2**, 0,1 a 450 mADC o 0,1 a 450 mAAC cresta, 1 mA/10 mV, cavo max. ∅ 3,9 mm, collegamento schede 4 mm	P01120074
Pinza **E6N**, 5 mA a 2 ADC o 5 mA a 1,5 AAC o 20 mA a 80 AAC/DC, 1 A/1 V o 10 mV, cavo max. ∅ 11,8 mm, collegamento schede 4 mm	P01120040A
Pinza **PAC21**, 0,4 a 1400 ADC ou 0,2 a 1000 AAC, 1 A/1 mV o 10 mV, cavo max. ∅ 39 mm, collegamento schede 4 mm	P01120069

Shunts

30 ADC / 300 mV, ± 0,5 %	HA030-1
50 ADC / 50 mV, ± 0,5 %	HA050-1

Trasporto

Borsa di trasporto multimetro & accessori (180 x 265 x 55)	AE0190
Borsa agile di trasporto multimetro	HX0018
Valigia METRIX attrezzati di schiuma (280 x 210 x 80)	HX0009

MANUAL DE INSTRUCIONES

INDICE

1. INSTRUCCIONES GENERALES....65
1.1 Simbolos utilizados en el multímetro....65
1.2 Precauciones y medidas de seguridad....65
1.2.1 Antes de la utilización....66
1.2.2 Durante la utilización....66
1.3 Dispositivos de seguridad....66
1.4 Dispositivos de protección....67
1.5 Consignas....67
1.6 Garantía....67
1.7 Mantenimiento y verificación metrológica....68
1.8 Desembalaje - embalaje....68

2. DESCRIPCION....69
2.1 Mando selector....69
2.2 Teclado....69
2.3 Pantalla....69
2.4 Alimentación....69
2.5 Terminales de entrada....69

3. PRIMER ENCENDIDO....70
3.1 Conexión de los cables de medida....70
3.2 Encendido del instrumento....70
3.3 Apagado del instrumento....70
3.4 Mantenimiento del multímetro....70
3.4.1 Autocomprobación de fusibles *(excepto MX 23)*....70
3.4.2 Autocomprobación de la pila....70
3.4.3 Sustitución de la pila o los fusibles *(excepto MX 23)*....71
3.4.4 Cuidados....71
3.4.5 Almacenamiento....71

4. DESCRIPCION FUNCIONAL....72
4.1 Tecla RANGE / AC+DC....72
4.1.1 Posición ADPDC / ADPAC+DC....72
4.1.2 Posición 500 mADC /mAAC+DC *(excepto MX 23) (MX 24 : 50mA/mAAC+DC)*....72
4.1.3 Posición 10 ADC / AAC+DC *(excepto MX 23)*....73
4.2 Tecla MIN / MAX *(excepto MX 23)*....73
4.3 Tecla MEM / AUTO MEM....73
4.4 Tecla ☼ *(excepto MX 23)*....73

5. ESPECIFICACIONES TECNICAS....74
5.1 Generalidades....74
5.2 Características....74
5.2.1 Tensiones continuas....74
5.2.2 Tensiones alternas (AC y AC+DC)....74
5.2.3 Corriente continua *(excepto MX 23)*....75
5.2.4 Corrientes alternas (AC + DC) *(excepto MX 23)*....75
5.2.5 Resistencia / Continuidad....76
5.2.6 Capacidad....76
5.2.7 Medida de la tensión umbral de diodos....76
5.2.8 Frecuencias....77
5.2.9 Especificaciones generales....77
5.2.10 Entorno....78
5.2.11 Seguridad....78
5.2.12 CEM....78
5.2.13 Directiva europea....78
5.3 Accesorios....79
5.3.1 Entregados con el aparato....79
5.3.2 Entregados en opción....79

1. INSTRUCCIONES GENERALES

Acaba usted de adquirir un multímetro numerico portátil.

Este aparato es un multímetro digital portátil, compacto y robusto equipado de una caja protectora, concebido para tener en un bolsillo.

Este material diseñado para proporcionar un alto grado de seguridad al usuario, máxima protección y un rendimiento inigualable.

Le agradecemos la confianza que nos ha brindado por la calidad de nuestros productos.

Este instrumento de aislamiento doble, está conforme a la norma de seguridad EN 61010-1 (2001), relativa a los instrumentos de medidas electrónicas.

Lea cuidadosamente el manual de instrucciones para obtener un mejor servicio de este aparato y respete las precauciones de uso.

1.1 Simbolos utilizados en el multímetro

¡ATENCIÓN, riesgo de peligro! Consultar el manual de uso para conocer la naturaleza de los peligros potenciales y medidas para evitar estos peligros.

¡ATENCIÓN, riesgo de choque eléctrico

Borna de tierra

Aparato totalmente protegido mediante doble aislamiento.

El contenedor de basura tachado significa que, en la Unión Europea, el producto deberá ser objeto de una recogida selectiva de los residuos para el reciclado de los aparatos eléctricos y electrónicos de conformidad con la directiva WEEE 2002/96/CE.

Conformidad Europea

Alimentación por pila tipo 9V (6LF22)

Fusible *(excepto MX 23)*

1.2 Precauciones y medidas de seguridad

- Lea cuidadosamente todas las notas precedidas del símbolo **.**
- Si utiliza este instrumento de una forma que no está especificada, la protección que este aparato asegura puede comprometerse, poniéndolo así en peligro.
  La seguridad de cualquier sistema que pudiera integrar este instrumento depende de la responsabilidad del ensamblador del sistema.
- Este instrumento se ha diseñado para una utilización:
  - en el interior
  - en un entorno de grado de contaminación 2,
  - a una altitud inferior a 2000 m,
  - a una temperatura que oscila entre 0℃ y 40℃
  - con una humedad relativa inferior a 80 % hasta 31℃.
- Se puede utilizar para efectuar medidas en circuitos de:
  Categoría de medida III para tensiones que no excedan nunca 1000 V (CA o CC) respecto a la tierra.

Definición de las categorías de instalación (ver la publicación IEC 664-1) :

CAT I : Los circuitos de CAT I son circuitos protegidos por dispositivos que limitan las sobretensiones transitorias a un nivel bajo.
Ejemplo : circuitos electrónicos protegidos.

CAT II : Los circuitos de CAT II son circuitos de alimentación de aparatos domésticos o análogos, que pueden contener sobretensiones transitorias de valor medio.
Ejemplo : alimentación de aparatos domésticos y herramientas portátiles.

CAT III : Los circuitos de CAT III son circuitos de alimentación de aparatos de potencia que pueden contener sobretensiones transitorias importantes.
Ejemplo : alimentación de máquinas o aparatos industriales.

CAT IV : Los circuitos de CAT IV son circuitos que pueden contener sobretensiones transitorias muy importantes.
Ejemplo : entradas de energía.

1.2.1 Antes de la utilización

- Respete las condiciones de entorno y de almacenamiento.
- Antes de cada utilización, cerciórese de que se encuentren en perfecto estado.

1.2.2 Durante la utilización

⚠ ***Por medida de seguridad, sólo utilice los accesorios apropiados suministrados con el aparato u homologados por el constructor.***

- Si la categoría de la medida del accesorio es diferente de la del aparato, la categoría más baja se aplica a la unidad.
- No supere nunca los valores límites de protección indicados en las especificaciones propias a cada tipo de medida.
- Antes de cambiar de función, desconecte los cables del circuito medido.
- No efectúe nunca medidas de resistencia en circuitos bajo tensión.
- Cuando el aparato está conectado a los circuitos de medida, no toque nunca un terminal no utilizado.

1.3 Dispositivos de seguridad

* Es imposible acceder al alojamiento de la pila sin desconectar antes los cables de medida.
* Cuando se miden tensiones superiores a **30 VDC** o **60 VAC**, parpadea en la pantalla : ⚠ .
* Cuando las mesidas de corriente superen los 7 A, el símbolo ⚠ hace intermitencias en el display y una señal acústica intermitente alerta del peligro de electrocución.
* Una señal audible intermitente alerta del peligro de electrocución si se supera varias veces el rango máximo en las VLOW Z, VAC+DC, VDC, ADPDC, ADPAC+DC, 500 mADC (***o 50 mADC : MX 24 ; excepto MX 23***), 500 mAAC+DC (***o 50 mAAC+DC : MX 24 ; excepto MX 23***), 10 ADC, 10 AAC+DC.

1.4 Dispositivos de protección

Este instrumento está equipado con varios dispositivos de protección:

- Protección por varistores para limitar transitorios superiores a 1100 V en el terminal VΩ, en especial trenes de impulsos de 6 kV según se definen en la norma IEEE 587.
- Una resistencia PTC (coeficiente de temperatura positivo) protege el instrumento contra sobretensiones permanentes de hasta 600 V en las medidas de resistencia, capacidad, diodos y continuidad. Esta protección se rearma automáticamente después de la sobrecarga.
- Dos fusibles ofrecen protección durante las medidas de tipo intensidad ***(excepto MX 23)***
- Protección IP grado 40.

1.5 Consignas

- Antes de abrir el instrumento, desconectarlo imperativamente de cualquier fuente de corriente eléctrica y de los circuitos de medida y verificar que no está cargado de electricidad estática, lo que podría producir la destrucción de elementos internos.
- Los fusibles deberán sustituirse por otros del mismo tipo y capacidad (***excepto MX 23***).
- Cuando abra el instrumento, recuerde que algunos condensadores internos pueden mantener un potencial peligroso aunque el instrumento esté apagado.
- Se recomienda retirar la pila del instrumento en caso de no utilizarlo durante un periodo prolongado.

1.6 Garantía

Esta material está garantizado contra cualquier defecto de materia o vicio de fabricación, conforme a las condiciones generales de venta.

Durante el periodo de garantía (**3 años**) el aparato sólo puede ser reparado por el constructor, reservándose éste la decisión de proceder ya sea a la reparación o bien al cambio de todo el aparato o parte de éste. En caso de devolución del material al constructor, el transporte de ida corre por cuenta del cliente.

La garantía no se aplica tras:

1. Una utilización incorrecta del material o la asociación de éste con un equipo incompatible.
2. Una modificación del material sin autorización explícita de los servicios técnicos del constructor.
3. La intervención efectuada por una persona no autorizada por el constructor.
4. La adaptación a una aplicación particular no prevista por la definición del material o por el manual de funcionamiento.
5. Un golpe, una caída o una inundación.

1.7 Mantenimiento y verificación metrológica

Cualquier regulación, mantenimiento o reparación del multímetro bajo tensión sólo deben ser efectuados por personal calificado. Una "***persona calificada***" es una persona familiarizada con la instalación, la construcción, la utilización y los peligros presentes. Está autorizada a poner en servicio y fuera de servicio la instalación y los equipos de acuerdo a las reglas de seguridad.

Para toda intervención en el marco de la garantía o fuera de dicho marco, entregue el aparato a su distribuidor.

1.8 Desembalaje - embalaje

Todos los componentes mecánicos y eléctricos de este equipo han sido comprobados antes de su expedición y se han tomado todas las precauciones necesarias para garantizar la llegada del instrumento a su destino en perfectas condiciones.

No obstante, se recomienda efectuar una rápida comprobación del mismo para ver si ha sufrido daños durante el transporte.

Si observa algún indicio de daños póngalo inmediatamente en conocimiento del transportista.

Si tiene que devolver el multímetro utilice preferentemente el embalaje original y adjunte una nota indicando los motivos de la devolución con la mayor claridad posible.

2. DESCRIPCION

2.1 Mando selector

Este material es un instrumento de medida profesional, de mano y autónomo, capaz de medir las siguientes magnitudes [a las que se accede con ayuda del mando selector giratorio de 12 posiciones (***MX 23 : 10 posiciones***)] :

- tensiones alternas con acoplo capacitivo AC (o TRMS) imped. de entrada: 500kΩ
- tensiones alternas con acoplo directo AC+DC (o TRMS)
- tensiones continuas DC
- tensiones continuas DC / AC+DC, rango 500 mV
- corrientes alternas con acoplo directo AC+DC (o TRMS) ***[excepto MX 23]***
- corrientes continuas DC ***[excepto MX 23]***
- resistencias
- continuidad
- capacidad
- tensión umbral de diodos
- frecuencias

2.2 Teclado

Un grupo de 4 (***MX 23 : 2***) teclas le permiten :

- seleccionar el modo de autorrango (tecla RANGE / AC+DC)
- almacenar un valor (tecla MEM)
- activar la detección de los valores min., max., mediantes (tecla MIN/MAX) ***[excepto MX 23]***
- seleccionar una función derivada de la principal, o reencender el multímetro cuando se apaga automáticamente (tecla RANGE / AC+DC)
- activar la retroiluminación de la pantalla (tecla) ***[excepto MX 23]***

2.3 Pantalla

La pantalla del multímetro proporciona :

- realización de medidas de 5 000 puntos (función Hz 50 000 puntos),
- visualización de las funcionas (V, A, AC+DC, F, Hz, , Ω, , AUTO, MEM, MIN, MAX, AVG) e indicadores de unidades (n, µ, m, k, M),
- indicador BAT : autonomía résidual de 12 horas aproximadamente, cifras muy legibles (11 mm de altura),
- lectura analógica del parámetro que se mide, por medio de un gráfico de barras de 34 segmentos.
- visualización del símbolo « » si el multimetro está en modo « vela » (extinción del multimetro después de 30' sin acción sobre ninguna tecla).

Por otro lado, el dispositivo de retroiluminación permite mantener el display perfectamente visible, incluso en ambientes de poca luminosidad.

2.4 Alimentación

Este multímetro utiliza una pila estándar de 9 V (6LF22) que le suministra energía para unas 250 horas de funcionamiento (en modo VDC).

2.5 Terminales de entrada

Las mediciones se realizan con ayuda de dos cables de medida que se suministran con el instrumento y se conectan a los terminales de entrada 1, 2, 3 y 4 (***3 y 4 : solamente MX 24 y MX 24B)*** (cf. § 3.1.).

3. PRIMER ENCENDIDO

3.1 Conexión de los cables de medida

Conecte el cable negro al terminal COM (común para todas las medidas). El cable rojo deberá conectarlo a uno de los terminales siguientes según la posición del selector :

Posición del selector giratorio	Terminal de entrada
VLOW Z, VAC+DC, VDC, ADPDC (ADPAC+DC), FREQ, ♪, Ω, ⊣⊢, ⊣◀	V Ω ♪ ⊣⊢ ⊣◀
(∗) 500 mADC / mAAC+DC ***o MX 24 : 50 mADC / mAAC+DC***	500 mA ***o MX 24 : 50 mA*** (∗)
(∗) 10 ADC / AAC+DC	10 A (∗)

(∗) ***excepto MX 23***

3.2 Encendido del instrumento

El selector está en el posición OFF.
Gire el selector a la función deseada.
Todos los segmentos de la pantalla se encenderán durante unos segundos, al cabo de los cuales el instrumento quedará listo para realizar mediciones.

3.3 Apagado del instrumento

El apagado del instrumento puede ser manual, llevando el selector a la posición OFF, o automático si transcurre aproximadamente media hora sin que se pulse ninguna tecla ni se mueva el selector.

☞ ***Nota*** ***Para la seguridad del usuario, la parada automática también es inhibida cuando las medidas magnitudes (tension / corriente) presentes en la entrada rebasan los umbrales de peligrosidad (indicador ⚠ visualizado).***

3.4 Mantenimiento del multímetro

3.4.1 Autocomprobación de fusibles *[excepto MX 23]*

La autoverificacón de los fusibles puede efectuarse sin abrir el aparato, el multímetro en servicio.

- Fusible F1 (0,63 A) : poner el conmutador en posición ⊣◀, y conectar los bornes 500 mA y VΩ. Se debe leer aproximadamente 0.001 V. Si el display indica un rebasamiento « ***.OL*** », el fusible está cortado.

- Fusible F2 (10 A) : poner el conmutador en posición ⊣◀, y conectar los bornes COM y VΩ . Se debe leer aproximadamente 0.001 V. Si el display indica un rebasamiento « ***.OL*** », el fusible está cortado.

3.4.2 Autocomprobación de la pila

Cuando aparece en pantalla la indicación BAT el instrumento puede funcionar todavía durante unas 12 horas, pero ya no se pueden garantizar las especificaciones.
Sustituya la pila.

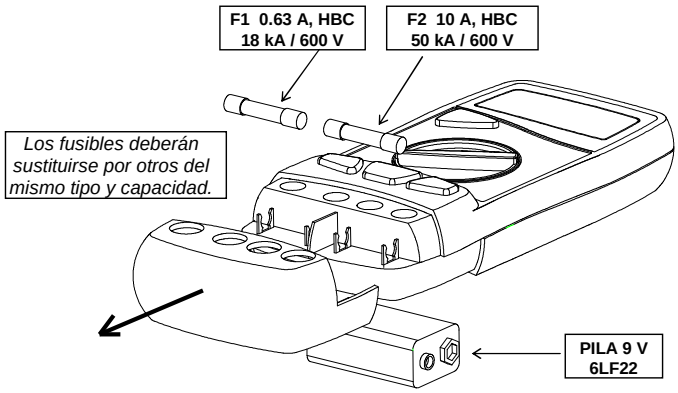
⚠ ***Antes de cargar la pila usada, tener le cuidado de que el simbolo « BAT » se encienda, incluyendo en ausencia de señal en la entrada del multímetro.***

3.4.3 Sustitución de la pila o los <u>fusibles</u> *[excepto MX 23]*

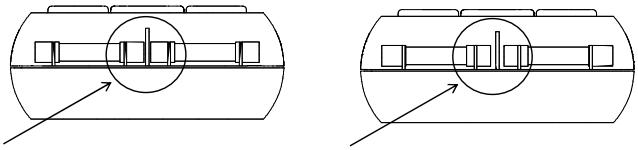
☝ ***Precaución !*** ***Desconectar los cordones de prueba de los circuitos de medición; poner el selector en la posición OFF y retirar los cordones de prueba del apareto.***

Siga las instrucciones descritas a continuación :

1 - Retirar los cordones de prueba del apareto.
2 - Con un instrumento, desencajar la parte móvil al dorso del instrumento.
3 - Sustituya la pila o el fusible.
4 - Colocar la parte móvil.



☝ ***<u>Montaje de los fusibles</u> :***



Fusibles bien colocados Fusibles mal colocados

3.4.4 Cuidados

Limpiar el aparato con un paño húmedo y jabón. Nunca utilice productos abrasivos o solventes.

3.4.5 Almacenamiento

Para garantizar la precisión de las mediciones, después de un tiempo de almacenamiento en condiciones de entorno extremas, espere el tiempo necesario para que el aparato regrese a las condiciones normales de medición (ver especificaciones de entorno).

4. DESCRIPCION FUNCIONAL

4.1 Tecla RANGE / AC+DC

La tecla RANGE está activa en las siguientes posiciones del conmutador :

$V_{LOW\ Z}$, V_{AC+DC}, V_{DC} , Ω, ⊣⊢.

Tecla RANGE se utiliza :

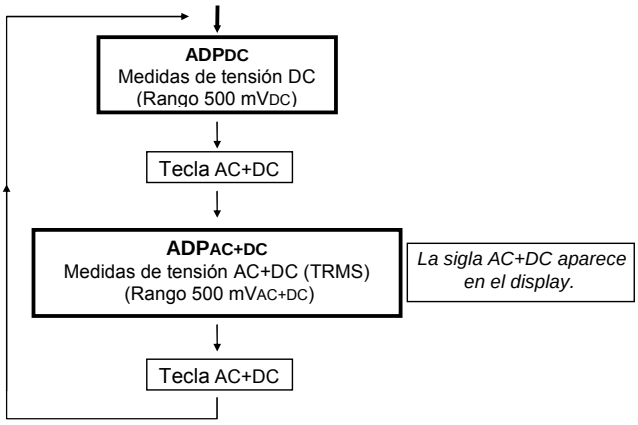
- En modo AUTO (Autoranging), para conmutar a modo MANUAL (presión breve).
- En modo MANUAL, para seleccionar el rango siguiente (presión breve) o volver al modo AUTO (presión prolongada). La sigla AUTO aparece en el display.

Esta tecla permite reencender el multímetro después de un apagado automático. También sirve para acceder a funciones secundarias relacionadas con las posiciones del selector : modo AD+DC.

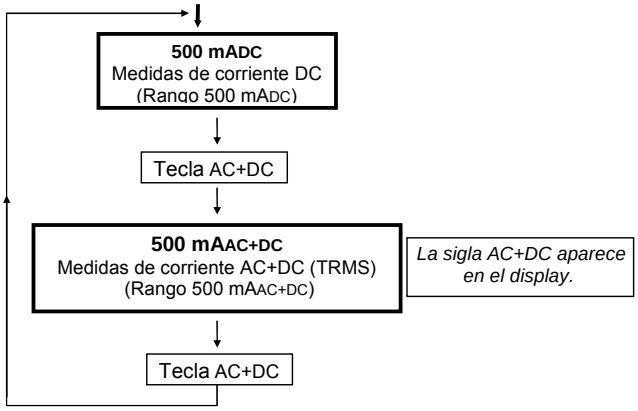
Los siguientes diagramas de flujo definen esas funciones.

4.1.1 Posición ADP_{DC} / ADP_{AC+DC}

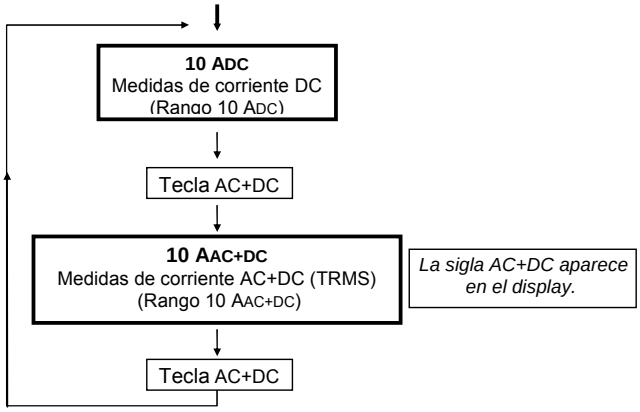
Función adaptada para recibir los accessorios a salida mV.



4.1.2 Posición 500 mA_{DC} / mA_{AC+DC} *(excepto MX 23) (MX 24 : 50 mA / mA_{AC+DC})*



4.1.3 Posición 10 ADC / AAC+DC *(excepto MX 23)*



4.2 Tecla MIN / MAX *[excepto MX 23]*

Pulsando esta tecla (presión larga) se accede al modo de vigilancia (o salir), en el cual se almacenan los valores mínimo (MIN), máximo (MAX) y promedio dinámico (AVG) de la medición en curso (tiempo de captura ≤ 500 ms). Las siglas MIN MAX AVG aparecen.
Se puede ver cada uno de estos valores pulsando repetidamente la misma tecla (presión breve). El valor seleccionado está acompañado con el parpadeo de MIN, MAX o AVG.
Los tres MIN, MAX, AVG se almacenan en la memoria y se pueden leer después de abandonar el modo de vigilancia.
Cuando vuelva a entrar en el modo de vigilancia se borrarán todos los valores almacenados con anterioridad.
Esta tecla permite igualmente desactivar el modo paro automático del aparato si se presiona en el poder hasta. "***P_OFF*** " aparece.

4.3 Tecla MEM / AUTO MEM

Presión breve (MEM) : Congela en pantalla el valor actual.
Una segunda presión en la tecla MEM provoca la vuelta a modo funcionamiento normal. La sigla MEM aparece. El modo MEM está disponible en todas las medidas.

Presión larga (AUTO MEM) : Permite acceder al modo de "almacenamiento automático" o abandonarlo. La sigla MEM centellea. Se puede acceder a este modo en las funciones VLOW Z, VAC+DC, VDC, ADPDC, ADPAC+DC

Almacenamiento automático
Aplique las sondas al punto a medir. Una señal acústica indica si la medida es estable. Cuando retire las sondas, una segunda señal audible indicará que el valor estable visualizado ha sido almacenado.

☞ ***Nota*** ***La visualización lineal indica siempre el valor presente durante el modo "almacenamiento automático" y el modo MEM.***

Esta tecla permite también de seleccionar un rechazo de 50 Hz o 60 Hz. Mantener apoyada esta tecla durente la puesta en servicio. Con ello se invierte la selección que se hizo en la última configuración, y la nueva selección se visualiza durante dos segundos y queda almacenada en la memoria no volátil.

4.4 Tecla ☼ *[excepto MX 23]*

Permite activar/desactivar la retroiluminación de la pantalla.

5. ESPECIFICACIONES TECNICAS

5.1 Generalidades

Sólo los valores afectados de tolerancias o de límites aconciada constituyen valores darantizados. Los valores sin tolerancias se proporcionan a título informativo (norma francesa NFC 42670) y los errores de medición debe ser considerada en términos de temperatura (véase §. 5.2.10).

⚠ ***Como todos los aparatos de medida o ensayo, una verificación periódica es necesaria.***

5.2 Características

La precisión es de ± [% lectura (L) + cantidad de dígitos (D)] en los condiciones de temperatura de referencia.
{Precisión : ''n%L + nD'' significa ''n% de la lectura + n digitos''}.

5.2.1 Tensiones continuas

Pos.del selector	Rangos	Precisión	Imped. de entrada	Protección (∗)	Resolución
ADPDC	500 mVDC	0,3 % L + 2 D	11 MΩ	600 VRMS	0 ,1 mVDC
VDC	5 VDC		11 MΩ	± 1100 VPEAK	1 mVDC
	50 VDC		10 MΩ		10 mVDC
	500 VDC				100 mVDC
	600 VDC (∗∗)				1 VDC

(∗) Tensión máxima permanente admisible
(∗∗) Rebasamiento de gama hasta 1000 VCC o 750 Vrms con la misma precisión que en la gama 600 V. Este multímetro no puede utilizarse en redes de distribución de energía con una tensión nominal superior a 600 Vrms.
Número de puntos : 5000
Selección de rango : automática o manual en los rangos de 5 V, 50 V, 500 V, 1000 V
Rechazo en modo común (rango 500 mV) : a 50 y 60 Hz, mejor que 120 dB
Rechazo en modo serie : a 50 y 60 Hz, mejor que 60 dB, manual
Alarma por señal sonora intermitente y « ***OL*** » en el display por una rebasamiento de rangos.

5.2.2 Tensiones alternas (AC y AC+DC)

Pos. Selector	Rangos	Precisión 40 Hz a 1 kHz	Impedancia de entrada	Protección (∗)	Resolución
VLOW Z	5 VAC+DC	1,5 % L + 2 D	500 kΩ	600 VRMS	1 mVAC
	50 VAC+DC				10 mVAC
	500 VAC+DC				100 mVAC
	600 VAC+DC				1 VAC
ADPAC+DC	500 mVAC+DC	1,5 % L + 3 D	11 MΩ // 100 pF	600 VRMS	0,1 mVAC+DC
VAC+DC	5 VAC+DC	1,5 % L + 2 D	11 MΩ // 100 pF	750 Vrms ± 1100 VDC	1 mVAC+DC
	50 VAC+DC		10 MΩ // 100 pF		10 mVAC+DC
	500 VAC+DC				100 mVAC+DC
	600 VAC+DC (∗∗)				1 VAC+DC

(∗) Tensión máxima permanente admisible
(∗∗) Rebasamiento de gama hasta 1000 VCC o 750 Vrms con la misma precisión que en la gama 600 V. Este multímetro no puede utilizarse en redes de distribución de energía con una tensión nominal superior a 600 Vrms.
Especif. aplicables del 5 al 100 % del calibre, por una señal sinusoidal de 40 Hz a 1 kHz.
Número de puntos : 5000
Selección de rango : automática o manual en 5 V, 50 V, 500 V, 600 V, 750 V
Rechazo en modo común : a 50 y 60 Hz, mejor que 60 dB

Error adicional en función del factor de pico :

Factor de pico	% del calibre
1,414	100
2	100
3	67
4	50
5	40

Alarma por señal sonora intermitente y « ***OL*** » en el display por una rebasamiento de rangos.

5.2.3 Corriente continua *(excepto MX 23)*

Posición del selector	Rangos	Precisión	Máxima caída de tensión	Protección	Fusibles(∗)	Resolución
500 mADC	500 mADC	0.3 % L + 2 D	< 800 mV	600 VRMS	F1 + F2	10 µADC
50 mADC (∗∗∗)	50 mADC	0,3 % L + 2 D	< 800 mV	600 VRMS	F1	100 µADC
10 ADC (∗∗)	10 ADC	1 % L + 5 D	< 700 mV	600 VRMS	F2	10 mADC

(∗) Ver especificaciones de fusibles, sección 3.4.1.

(∗∗) Sobrecarga de 20 A admisible durante un máximo de 30 seg., con un tiempo de pausa mínimo de 5 min. entre 2 medidas. A 10 A, la medida se limita a un período de 30 min.

(∗∗∗) ***MX 24***

Número de puntos : 5000

« ***OL*** » en el display [rangos 500 mADC (***MX 24 : 50 mADC***) solamente] y alarma por señal sonora intermitente por una rebasamiento de rangos.

5.2.4 Corrientes alternas (AC + DC) *(excepto MX 23)*

Posición del selector	Rangos	Precisión 40 Hz a 1 kHz	Máx. caída de tensión	Protección	Fusibles(∗)	Resolución
500 mAAC+DC	500 mAAC+DC	1,5 % L + 2 D	< 800 mV	600 VRMS	F1 + F2	10 µAAC+DC
50 mAAC+DC (∗∗∗)	50 mAAC+DC	1,5 % L + 2 D	< 800 mV	600 VRMS	F1	100 µAAC+DC
10 AAC+DC (∗∗)	10 AAC+DC	2,5 % L + 5 D	< 700 mV	600 VRMS	F2	10 mAAC+DC

(∗) Ver especificaciones de fusibles, sección 3.4.1.

(∗∗) Sobrecarga de 20 A admisible durante un máximo de 30 seg., con un tiempo de pausa mínimo de 5 min. entre 2 medidas. A 10 A, la medida se limita a un período de 30 min.

(∗∗∗) ***MX 24***

Especificaciones aplicables del 5 % al 100 % del calibre, por una señal sinusoidal de 40 Hz a 1 kHz.

Número de puntos : 5000

Error adicional en función del factor de pico :

Factor de pico	% del calibre
1,414	100
2	100
3	67
4	50
5	40

« ***OL*** » en el display [rangos 500 mAAC+DC (***MX 24 : 50 mAAC+DC***) solamente] y alarma por señal sonora intermitente por una rebasamiento de rangos.

5.2.5 Resistencia / Continuidad

Posición del selector	Rangos	Precisión	Corriente en la medición	Protección (∗)	Resolución
♪	500 Ω	0,3 % L + 3 D	1 mA	600 VRMS	0,1 Ω
Ω	500 Ω	0,3 % L + 3 D	1 mA		0,1 Ω
	5 kΩ		100 µA		1 Ω
	50 kΩ		10 µA		10 Ω
	500 kΩ		1 µA		100 Ω
	5 MΩ	0,5 % L + 3 D	100 nA		1 kΩ
	50 MΩ	1 % L + 5 D	50 nA		10 kΩ

(∗) La protección contra sobrecarga es de rearme automático

Número de puntos : 5000
Selección de rango : automática o manual (fija en modo de continuidad)
Tensión máxima en circuito abierto : 4 V
Umbral de detección en modo de continuidad : 10 Ω a 20 Ω
Tiempo de respuesta en modo de continuidad : < 10 ms
Para las medidas en el rango 5 y 50 MΩ, el empleo de conexiones blindadas es necesario.

5.2.6 Capacidad

☞ ***Nota*** ***Descargue todos los condensadores antes de realizar ninguna medición.***

Posición del selector	Rangos	Precisión	Corriente en la medición	Tiempo máximo de medición	Protección (∗)	Resolución
⊣⊢	50 nF	1 % L + 4 D	100 nA	< 1 s	600 VRMS	10 pF
	500 nF		1 µA	< 1 s		100 pF
	5 µF		10 µA	< 1 s		1 nF
	50 µF		100 µA	< 1 s		10 nF
	500 µF		1 mA	< 2 s		100 nF
	5000 µF		1 mA	≈ 3 s/mF		1 µF
	50 mF		1 mA	≈ 3 s/mF		10 µF

(∗) La protección contra sobrecarga es de rearme automático

Para reducir la influencia de los campos electromagnéticos ambientales sobre la medida debe utilizar cables blindados para la escala 50 nF
Número de puntos : 5000
Selección de rango : automática o manual
Tensión máxima en circuito abierto : 4 V

5.2.7 Medida de la tensión umbral de diodos

Tensiones medibles : 0 a 1,999 V
Corriente en la medición : 1 mA ± 20 %
Resolución : 1 mV
Protección : 600 VRMS, con rearme automático
OL : pantalla 4 V
La posibilidad de medir la batería sin cable si 3,8 V < V batería < OL

5.2.8 Frecuencias

Posición del selector	Rangos	Precisión	Impedancia de entrada	Protección	Resolución
FREQ	0,62 a 5 Hz	0,03 % L + 2 D	10 MΩ	600 VRMS	0,0001 Hz
	5 a 50 Hz				0,001 Hz
	50 a 500 Hz				0,01 Hz
	500 a 5 kHz				0,1 Hz
	5 a 50 kHz				1 Hz
	50 a 500 kHz	0,05 % L + 1 D			10 Hz

Número de puntos : 5000 / 50 000
Selección de rango : automática
La frecuencia se calcula en 5000 pts. Con el botón "Range", se calcula en 50 000 pts.
Advertencia : Tiempo de medición [50 000 pts] = 10 x tiempo de medición [5000 pts]

Sensibilidad :

Rango de frecuencia	Sinus	Cuadrado
10 Hz a 100 kHz	100 mVeff.	200 mVcc
100 kHz a 500 kHz	1 Veff.	1 Vcc

5.2.9 Especificaciones generales

Características mecánicas

Dimensiones	170 x 80 x 35 mm
Peso (con pila)	285 g
Caja y circuito	materiales autoextinguibles

Embalaje

Dimensiones	230 x 155 x 65 mm
Peso	385 g

Alimentación

Alimentación requerida	1 pila alcalina de 9 V (6LF22)
Indicador de la pila descargada	BAT aparece cuando la tensión suministrada por la pila es inferior a la tensión de funcionamiento
Duración típica de la pila	≈ 250 horas en DC ≈ 200 horas en DC+AC

Pantalla

Pantalla de cristal líquido con :
- visualización de 50 000 puntos + señal (cifras de 11 mm de altura)
- gráfico de barras analógico, con 34 barras
- unidades apropiadas para cada tipo de medida
- indicadores en modo de disparo (medidas relativas, rangos)
- indicador de descarga de la pila

Velocidad de medida

Visualización digital	2,5 medidas/s
Gráfico de barras	20 medidas/s

5.2.10 Entorno

Temperatura de referencia :	23℃ ± 5℃
Intervalo límite de utilización :	0℃ a 40℃
Intervalo de funcionamiento :	- 10℃ a 55℃
Temperatura de almacenamiento :	- 20℃ a 70℃
Coeficiente de temperatura :	máx. 0,1 x (precisión) / K
• error adicional en Ω :	50 D de -5℃ a 0℃
• sensibilidad frecuencia :	máx 0.3 x (sensibilidad) / K
Humedad relativa :	0 a 80 % desde 0℃ a 35℃
	(70 % máx. por 5 / 50 MΩ)
	0 a 70 % desde 35℃ a 50℃
Cierre hermético :	IP 40

Influenza max. en presencia de campo electro-magnético segùn EN 61000-4-3, 06/06 :

de 80 MHz a 2000 MHz 3 V/m
de 2000 MHz a 2700 MHz 1 V/m
± 50 D en los rangos 10 A y 500 mA (DC y AC+DC) : ***MX 24B***
50 mA (DC y AC+DC) : ***MX 24***
± 100 D en ohms en rango 5 k
< ± 20 % fin de escala en los otros rangos

5.2.11 Seguridad

IEC 61010-1 + A1 + A2, 1995
Aislamiento : clase 2
Categoría de sobretensión de entradas : CAT III 600 V máx. con relación a la tierra

5.2.12 CEM

Este aparato está diseñado conforme a las normas CEM vigentes y su compatibilidad se ha probado conforme a la norma siguiente :

- NF EN 61326-1 (2006) ; NF EN 61326-2-2 (2006).

5.2.13 Directiva europea

CE Este producto está en conformidad con las prescripciones de la directiva europea de baja tensión 2006/95/CE y la directiva CEM 2004/08/CE.

5.3 Accesorios

5.3.1 Entregados con el aparato

Un juego de cables de medida con sondas de seguridad	AG0475AZ
Una pila de 9 V 6LF22	P01100620
Un manual de instrucciones	
Un certificado de verificación	
Una caja protectora de elastómero	AE0237
Una maleta equipada hace espuma 280 x 210 x 80 (suministrada con ciertos modelos)	

5.3.2 Entregados en opción

Accesorios de medida

Kit de accesorios para la electrónica	P01101894
Kit de accesorios para la electricidad	P01101895

Sondas

CA801, adaptador de temperatura TC K, 1 canal, 1 mV/°C	P01652401Z
CA802, adaptador de temperatura TC K, 2 canales, 1 mV/°C con medida diferencial	P01652411Z
CA1871, sonda de medida de temperatura IR sin contacto, 1 mV/°C, -30°C a +550°C	P01651610Z
CA1711, tacómetro óptico laser, 1 impulso/vuelta	P01102082

Pinzas para corriente AC

Pinza **MN12**, 0,5 a 240 AAC, 1 AAC/10 mVAC, Ø cable max 20 mm, conexión bornas 4 mm	P01120405
Pinza **MN89**, 0,5 a 240 AAC, 1 AAC/100 mVAC, Ø cable max 20 mm, conexión bornas 4 mm	P01120415
Pinza **C100**, 0,1 a 1200 AAC (no conviene a MX 23) 1 AAC/1 mAAC, Ø cable max 52 mm, conexión bornas 4 mm	P01120301
Sensor Flexible AmpFlex 45 cm, 0,5 a 200 AAC o 2000 AAC, 1 AAC/10mVAC o 1 mVAC, conexión bornas 4 mm	P01120504

Pinzas para corriente AC/DC

Pinza **K2**, 0,1 a 450 mADC o 0,1 a 450 mAAC pico, 1 mA/10 mV, Ø cable max 3,9 mm, conexión cordón 4 mm	P01120074
Pinza **E6N**, 5 mA a 2 ADC o 5 mA a 1,5 AAC o 20 mA a 80 AAC/DC, 1 A/1 V o 10 mV, Ø cable max 11,8 mm, conexión fichas 4 mm	P01120040A
Pinza **PAC21**, 0,4 a 1400 ADC o 0,2 A 1000 AAC, 1 A/1 mV o 10 mV, Ø cable max 39 mm, conexión fichas 4 mm	P01120069

Shunts

30 ADC / 300 mV, ± 0,5%	HA030-1
50 ADC / 50 mV, ± 0,5%	HA050-1

Transporte

Estuche de transporte para multímetro y accesorios (180 x 265 x 55)	AE0190
Bolsa de transporte flexible para multímetro	HX0018
Maleta METRIX equipada hace espuma (280 x 265 x 55)	HX0009